



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



Facultad  
de Humanidades  
y Ciencias de la Educación

Universidad de la República

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Unidad de Profundización, Especialización y Posgrados

Maestría en Ciencias Humanas. Opción Antropología de la Cuenca del Plata

Tesis para defender el título de Maestría en Ciencias Humanas. Opción Antropología de la Cuenca del Plata:

***Arqueología experimental y Paleoetnobotánica de los constructores de cerritos del Este del Uruguay: una aproximación a partir del registro macrobotánico del sitio CH2D01***

Autor: Prof. Diego Suárez

Director de Tesis: Dr. Leonel Cabrera

Co-Director de Tesis: Dra. Laura del Puerto

Montevideo, 22 de febrero de 2018

Montevideo 21 de febrero de 2018.

**Sres. Unidad de Posgrado,  
Facultad de Humanidades y  
Ciencias de la Educación.**

Por la presente deseo expresar, que el estudiante de la Maestría en Antropología de la Cuenca del Plata, Diego Suárez, ha culminado su trabajo de tesis, encontrándose en condiciones de proceder a su defensa.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'L. Cabrera', written in a cursive style.

Dr. Leonel Cabrera Pérez.

Dpto. de Arqueología.

## **Agradecimientos**

Esta tesis se ha podido concretar gracias a la colaboración, apoyo y seguimiento de diversas personas, que desde sus lugares aportaron para culminarla. Van para ellas los siguientes agradecimientos:

En primer lugar, quiero resaltar el acompañamiento inicial de la Dra. Isabel Barreto quién me orientó en más de una oportunidad y supo guiarme a buen puerto.

Agradezco también a mi Director de tesis el Dr. Leonel Cabrera, por estar a disposición cada vez que tuve una consulta o solicitud, así como el aporte desde su óptica sobre diversos asuntos.

A la Dra. Laura del Puerto, por su dedicación, seguimiento, estímulo, orientación, confianza y apoyo incondicional. Además de colaborar en la profundización de áreas de conocimiento de mi interés y mostrarme un estilo de proceder y hacer “ciencia”.

Al Dr. Hugo Inda por acercarme al fascinante mundo de la anatomía de maderas y ser parte de mi proceso de formación.

A la Dra. Irina Capdepon, por permitirme trabajar en su laboratorio en el piso once de Facultad de Ciencias y colaborar en lo que necesité.

A mis estudiantes de 5to Biológico del Liceo 18 de Mayo, por su colaboración en parte de esta tesis; alumnos como ellos hacen de la docencia una profesión rica.

A Cesar Fagúndez y Camilla Gianotti, por los intercambios realizados, y jornadas de salida de campo que constituyeron escenarios de aprendizaje desde la práctica.

Al Lic. Roberto Bracco por facilitar las muestras sedimentarias del sitio estudiado y el diario de campo de la excavación.

A la Ing. Agr. Liliana Delfino por colaborar en el acceso a las muestras del herbario del Jardín Botánico de Montevideo y responder a consultas técnicas.

Al Lic. Federico Haretche, un especial agradecimiento por facilitarme datos de distribución de especies botánicas para el Este del país.

Al Dr. Mauricio Bonifacino por facilitar las muestras de chircas del parque de la Facultad de Agronomía.

A la Dra. Gabriela Speroni por permitirme acceder al herbario de la Facultad de Agronomía para consulta de ejemplares.

A la Prof. Vivians Cuns por colaborar en la etapa de recuperación de macrorrestos vegetales.

A la Prof. Alejandra Guerra por prestarme bibliografía botánica específica para el estudio de especies nativas leñosas.

A la ANII por la financiación a través del programa “Acortando Distancias”.

A la Intendencia Municipal de Montevideo por prestarme bibliografía para uso personal, sin condicionamientos.

A la Intendencia Municipal de Rocha por facilitar a nivel económico las estadías en el Departamento.

A mi familia por ser un apoyo en todo momento.

Dedico esta tesis a dos personas fundamentales. A vos Cecilia “Ceci” saber que estás ahí, hace más fácil todo. A mi abuelo Inocencio “Lalo” (en memoria) por incentivar me siempre en el estudio.

# Índice de Contenido

Índice de Figuras .....	vi
Índice de Tablas .....	viii
Resumen .....	ix
Abstract.....	x
I. Introducción.....	1
I.1. Los restos vegetales en contextos arqueológicos: breve introducción .....	1
I.2. Marco conceptual .....	4
I.2.1. Paleoetnobotánica como campo teórico-interpretativo y metodológico.....	4
I.2.2 Los tipos de restos botánicos en sitios arqueológicos y su conservación .....	5
I.2.3 El proceso de carbonización en la conservación de restos vegetales .....	8
I.3. Antecedentes.....	10
I.3.1 El desarrollo de la Paleoetnobotánica en Uruguay.....	10
I.3.2. Dinámica humano ambiental en la prehistoria de la Cuenca de la Laguna Merín.....	12
I.3.3. La relación humanos-plantas en la prehistoria de la Cuenca de la Laguna Merín.....	16
I. 4 Justificación y relevancia.....	19
II. Objetivos .....	21
II.1Objetivos generales: .....	21
II.2. Objetivos específicos: .....	21
III. Metodología.....	22
III.1 Área de Estudio.....	22
III.1.1 La cuenca de la Laguna Merín.....	22
III.1.2 El sitio CH2D01.....	24
III.2 Estrategia de Investigación .....	30
III.2. 1. Preparación de Colecciones de referencia .....	31
III.2. 2. Análisis experimental .....	32
III.2. 3 Recuperación e identificación de macrorrestos botánicos.....	34
III.2.4 Analisis etnobotánico.....	35
III.2.5 Interpretación y articulación de los resultados .....	35
IV.3 Materiales y Métodos.....	36
IV.3.1 Preparación de colecciones de referencia.....	36
III.3.2 Biometría y Experimentación en frutos de arecáceas: <i>Butia odorata</i> y <i>Syagrus romanzoffiana</i> .....	43
III.3.3 Recuperación de macrorrestos vegetales del CH2D01-B .....	46

III.3.4 Identificación y cuantificación de macrorrestos recuperados.....	51
IV. Resultados .....	60
IV.1 Colecciones de referencia.....	60
IV.2 Morfometría y experimentación sobre material carpológico .....	61
IV.2.1. Morfometría .....	61
IV.2.2 Fracturación.....	62
IV.2.3 Características histológicas y bioquímicas de frutos .....	65
IV.2.4 Flotación de frutos de Arecaceas .....	66
IV.3 Análisis de macrorrestos botánicos.....	67
IV.3.1 Material arqueobotánico recuperado .....	67
IV.3.2 Carporestos.....	68
IV.3.3 Antracorestos .....	73
IV.4. Relevamiento etnobotánico de los taxa recuperados.....	81
VI. Síntesis y Discusión .....	91
VI.1. Colección de referencia .....	91
VI. 2. Experimentación con frutos de Arecaceae .....	92
VI.2.1 Morfometría .....	92
VI.2.2 Fracturación.....	93
VI.2.3 Características histológicas y bioquímicas de frutos .....	95
VI.2.4 Flotación de Arecaceas .....	97
VI. 3. Recuperación y análisis de macrorrestos arqueológicos.....	97
VI.3.1 Flotación .....	97
VI.3.2 Identificación y análisis del material arqueobotánico recuperado .....	98
VI. 4. Etnobotánica.....	109
VII. Conclusiones.....	112
VIII.Bibliografía.....	115

## Índice de Figuras

Figura 1 Formación, metodología e interpretación de los restos arqueobotánicos; .....	3
Figura 2. Diferentes estados en el proceso de formación de un carbón vegetal. ....	9
Figura 3. A. Situación actual de la costa estuarina y oceánica; B. Situación para la transición Pleistoceno-Holoceno con un nivel del mar 50 m por debajo del actual. C. Niveles marinos en el Holoceno para Uruguay.....	12
Figura 4. Modelo de corte topográfico con las distintas unidades de paisaje, sitios arqueológicos y principales recursos naturales.....	15
Figura 5. Ubicación geográfica del Sitio CH2D01 e imágenes ilustrativas del contexto ambiental y de las intervenciones arqueológicas realizadas en el sitio. ....	24
Figura 6. Fechados <sup>14</sup> C correspondiente a la elevación B en función de la profundidad. ....	28
Figura 7. A. Selección de la especie botánica de interés. B. Herborizado de la muestra <i>in situ</i> , con especificaciones geográficas. C. Obtención de muestras de cores de especies leñosas intra y extra cerritos. ....	37
Figura 8. Esquema ilustrativo de los elementos característicos en los tres planos anatómicos del leño de angiosperma eudicotiledónea.....	38
Figura 9. A. Cortes de cubos leñosos a mano libre, B. Clarificado de los cortes con hipoclorito de sodio al 50% , C. Coloración con safranina al 1% y D. Montaje de preparados con Entellan® .....	41
Figura 10. Descripción de las medidas tomadas en un ejemplar de <i>Butia odorata</i> . ....	43
Figura 11. Extracción de pulpa (mesocarpo) de frutos de Butiá. b. Medición de diámetros longitudinal y ecuatorial. c. Observación de endocarpo y mesocarpo en corte longitudinal. d. Prueba de detección de glúcidos y lípidos en pulpa del fruto.....	44
Figura 12. Rompecoquitos de fabricación artesanal .....	45
Figura 13. Perfil estratigráfico oeste de la Sub-unidad III de la excavación IB, con detalla de la procedencia de las muestras reservadas para zaranda de agua utilizadas en este análisis.....	47
Figura 14. Imágenes ilustrativas de la secuencia del proceso de flotación asistida y recuperación de macrorrestos vegetales .....	49
Figura 15. A. Secado del sedimento sobrante de la flotación asistida. B. Recolección de restos botánicos que no flotan. C. Almacenamiento de restos botánicos por profundización excavada y tipo. ....	51
Figura 16. Clasificación de frutos en base a sus características anatómicas y origen floral. ....	56
Figura 17. Diferentes tipos de óvulos y sus modificaciones en el proceso de formación de la semilla. ....	57
Figura 18. Imágenes ilustrativas de las distintas colecciones.....	60
Figura 19. Gráfico con los valores de excentricidad de endocarpos de ambas especies de Arecaceas analizadas .....	62
Figura 20. Gráfico de los valores obtenidos de fragmentación de endocarpos de especies de Arecaceas para n=100.....	63
Figura 21. (a) Gotas de lípidos de <i>Syagrus romanzoffiana</i> . (b) Gotas de lípidos de <i>Butia odorata</i> . (c) Granos de almidón del mesocarpo de <i>Butia odorata</i> . (d) Esclereidas de endocarpo de fruto de <i>Syagrus romanzoffiana</i> . (e) Esclereidas de endocarpo de fruto de <i>Butia odorata</i> . ....	65
Figura 22. Imágenes representativas del proceso de experimentación con flotación de endocarpos. ....	66

Figura 23. Distribución vertical de macrorrestos vegetales recuperados mediante flotación asistida en sedimentos de la estructura B del sitio CH2D01. ....	67
Figura 24. Gráfico de distribución vertical de la abundancia de semillas recuperadas del sitio CH2D01 (1) e imágenes ilustrativas de las semillas recuperadas (2).....	69
Figura 25. Distribución vertical de semillas recuperadas mediante flotación asistida en sedimentos de la estructura B del sitio CH2D01. ....	69
Figura 26. Endocarpos de la especie <i>Syagrus romanzoffiana</i> , actuales (a) y arqueológicos (b-h). ....	70
Figura 27. Endocarpos de la especie <i>Butia odorata</i> , actuales (a) y arqueológicos (b-f). ....	71
Figura 28. (a) Distribución vertical de fragmentos de endocarpos carbobinizados recuperados de la estructura B del sitio CH2D01. (b) NMI de coquitos de Arecaceae recuperados por profundización. ....	73
Figura 29. Distribución vertical de la abundancia absoluta (N) y masa (g) de carbones recuperados en las muestras de sedimentos flotadas de CH2D01-B.....	74
Figura 30. Distribución vertical de abundancia relativa de los los carbones identificados por taxón.....	74
Figura 31. a. Sección transversal de <i>Lithraea brasiliensis</i> M.E.B. b. Sección transversal de <i>Lithraea brasiliensis</i> M.O 4x. c. Vasos con parénquima vasicéntrico M.E.B. d. Detalle de radio biseriado M.L.R. e. Punteaduras intervasculares alternas MEB . f. Sección longitudinal tangencial M.E.B. ....	75
Figura 32. a. Sección transversal de <i>Schinus</i> sp M.E.B. b. Sección transversal de <i>Schinus longifolius</i> M.O 4x. c. Vasos múltiples radiales de 2 y 3 más fibras M.E.B. d. Punteaduras intervasculares más espesamientos helicoidales del elemento del vaso. e. Detalle de radio con cristal M.E.B. f. Sección longitudinal tangencial M.E.B.....	76
Figura 33. a. Sección transversal de <i>Baccharis</i> sp M.E.B. b. Sección transversal de <i>Baccharis dracunculifolia</i> M.O 4x. c. Vasos en cluster y fibras M.E.B. d. Detalle del elemento del vaso con espesamientos helicoidal. e. Elemento del vaso con punteaduras alternas M.L.R 20x . f. Sección longitudinal tangencial M.E.B. ....	77
Figura 34. a. Sección transversal de <i>Berberis laurina</i> M.O. b. Sección transversal de <i>Berberis laurina</i> , detalle de vasos y fibras, M.O 10x. c. Sección longitudinal tangencial, detalle de radio M.O 10x. ....	78
Figura 35. a. Sección transversal de <i>Blepharocalyx salicifolius</i> M.E.B. b. Sección transversal de <i>Blepharocalyx salicifolius</i> M.O 4x. c. Detalle de vasos y fibras M.E.B. d. Punteadura vaso radio horizontal MEB. e. Detalle de punteadura areolada de un fibrotraqueida. f. Sección longitudinal tangencial M.E.B. ....	79
Figura 36. a. Sección transversal de <i>Allophylus edulis</i> M.E.B. b. Sección transversal de <i>Allophylus edulis</i> M.O 4x. c. Detalle de vasos M.E.B. d. Radio uniseriado 50x M.L.R. e. Detalle cristales y vasos con espesamientos helicoidales. f. Sección longitudinal tangencial M.E.B. ....	80
Figura 37 Imágenes ilustrativas del registro de campo del contexto funerario identificado en la profundización 165-170 cm (20-25 cm de profundidad). ....	103

## Índice de Tablas

Tabla 1. Principales indicadores arqueobotánicos. ....	6
Tabla 2. Listado de trabajos nacionales de contenido paleoetnobotánico, incluyendo autores, año de publicación y título. ....	11
Tabla 3. Especies vegetales identificadas a partir de micro y macrorrestos arqueológicos recuperados en sitios del Este de Uruguay.....	19
Tabla 4. Descripción de los principales tipos de vegetación identificados para la Cuenca de la Laguna Merín, con información relativa al hábitat donde se desarrollan y a los taxones que las caracterizan.....	23
Tabla 5. Recursos faunísticos identificados en las estructuras A y B del sitio CH2D01. ....	26
Tabla 6. Recursos vegetales identificados en el sitio CH2D01 (A y B) a partir de análisis microbotánicos. ....	27
Tabla 7. Valores isotópicos en restos óseos humanos del sitio CH2D01.....	27
Tabla 8. Valores de granulometría, acidez y contenido de materia orgánica informados para la estructura A del sitio CH2D01.....	29
Tabla 9. Valores del análisis geoquímico reportado para la matriz sedimentaria de la estructura B del sitio CH2D01.....	30
Tabla 10. Síntesis de la estrategia de investigación propuesta y su secuencia lógica.....	31
Tabla 11. Lista de especies que integran la xiloteca y antracoteca del Laboratorio de Paleoetnobotánica del CURE, incluyendo las nuevas muestras incorporadas.....	39
Tabla 12. Listados de especies nativas y adventicias que integran la colección de referencia de semillas, con detalle del tratamiento realizado en cada caso.....	42
Tabla 13. Listado de muestras sedimentarias reservadas para zaranda de agua y procesadas mediante flotación asistida. Se detalla la profundización a la que corresponden, la profundidad absoluta y la profundidad media de cada muestra. ....	47
Tabla 14. Instrumental utilizado en los procesos de identificación taxonómica de carbones vegetales. ....	52
Tabla 15. Caracteres relevantes que se pueden extraer del estudio anatómico de los diferentes planos de un carbón vegetal de Angiosperma Eudicotiledónea. (.....	54
Tabla 16. Datos biométricos de los endocarpos de ambas de <i>Butia odorata</i> y <i>Syagrus romanzoffiana</i> .....	61
Tabla 17. Valores obtenidos en la fragmentación experimental de endocarpos de <i>Butia odorata</i> y <i>Syagrus romanzoffiana</i> . ....	63
Tabla 18. Valores de masa de semilla obtenidos de endocarpos de <i>Butia odorata</i> y <i>Syagrus romanzoffiana</i> .....	64
Tabla 19. Valores de masa de endocarpos de <i>Butia odorata</i> y <i>Syagrus romanzoffiana</i> ..	64
Tabla 20. Valores de número mínimo de individuos (endocarpos) identificados para la especie <i>Syagrus romanzoffiana</i> según los fragmentos con caracteres diagnósticos recuperados. ....	71
Tabla 21. Valores de número mínimo de individuos (endocarpos) identificados para la especie <i>Butia odorata</i> según los fragmentos con caracteres diagnósticos recuperados.	72
Tabla 22. Valores estimados de masa de pulpa de frutos de Arecaceas en (Kg) para diferentes números de endocarpos y su equivalente en frutos.....	106
Tabla 23. Valores estimados de masa de frutas de frutos de Arecaceas en (Kg) para diferentes números de endocarpos y su equivalente en frutos.....	107
Tabla 24. Principales usos relevados de las especies vegetales identificadas en el sitio CH2D01, elevación B. ....	111

## Resumen

El objetivo de esta tesis es analizar la relación humanos-plantas, a partir del estudio paleoetnobotánico de macrorrestos vegetales (carporrestos y antracorrestos) provenientes de la estructura monticular B1 del sitio CH2D01, Bañado de San Miguel, Rocha.

El sitio CH2D01 está integrado por dos estructuras monticulares “cerritos de indios”, que datan del Holoceno tardío (~2500 – 200 años 14C AP) y constituyen una manifestación arqueológica característica de la región Este del Uruguay. Este sitio-estructura se eleigió por la buena preservación de restos y alta recuperación de macrorrestos en las diferentes excavaciones que se realizaron.

La estrategia de investigación para dar cumplimiento al objetivo implicó la preparación de colecciones de referencia (maderas, carbones, frutos y semillas), análisis experimentales con Areceas (fracturación, carbonización y flotación), recuperación de macrorrestos mediante flotación asistida e identificación taxonómica de los mismos. Los resultados obtenidos se articulaban con el análisis etnobotánico de las especies identificadas; junto a otras líneas de evidencias como silicofitolitos e isótopos estables.

Con la aplicación de la técnica de flotación se logró recuperar diferente material botánico: 1308 carporrestos, correspondientes a 1193 endocarpos carbonizados de Areceae y 115 semillas; y antracorrestos, 840 carbones vegetales.

De los carporrestos identificados se destacan los endocarpos carbonizados de Areceae, correspondiente a las especies *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*, siendo el 85% de los endocarpos identificados atribuidos a ésta última palmera. Respecto a las semillas recuperadas se identificaron cuatro familias en el total recuperado: Asteraceae, Phytolaccaceae, Poaceae y Polygonaceae; con un alta presencia de semillas correspondientes a *Polygonum punctatum* y *Phytolacca dioica*, las mismas sin signo de carbonización por lo que se pone en duda su carácter arqueológico.

Con respecto los antracorrestos se recuperaron 840 carbones vegetales, de los taxa diagnosticados cinco constituyen nuevos registros para la arqueología del Este de nuestro país: *Allophylus edulis*, *Baccharis sp.*, *Berberis laurina*, *Blepharocalyx salicifolia* y *Lithraea brasiliensis*.

Los resultados obtenidos refuerzan la jerarquía que tuvieron los recursos vegetales en la subsistencia de los “constructores de cerritos”, destacándose el rol de las palmeras Butiá y Pindó, así como diversos recursos madereros utilizados como combustible

*Palabras clave: paleoetnobotánica - antracología - carpología - cerritos de indios*

## Abstract

The objective of this thesis is to analyze the relationship between humans and plants, starting from the paleoethnobotanical study of vegetal macro remains (carpo-remains and anthracological remains) from the B1 monticular structure of the CH2D01 site, Bañado San Miguel, Rocha.

The site CH2D01 is composed by two monticular structures "cerritos de indios", which date back to the late Holocene (~ 2500 - 200 years <sup>14</sup>C AP) and constitute a characteristic archaeological manifestation of the Eastern region of Uruguay. This site-structure was chosen for the good preservation of remains and high recovery of macro remains in the different excavations that were made.

The research strategy to achieve with the objective involved the preparation of reference collections (woods, coals, fruits and seeds), experimental analysis with Arecaceas (fracturing, carbonization and flotation), recovery of macro remains by assisted flotation and taxonomic identification of them. The results obtained were articulated with the ethnobotanical analysis of the identified species; along with other lines of evidence such as silicofitolitos and stable isotopes.

With the application of the flotation technique different botanical material was recovered: 1308 carpo-remains, corresponding to 1193 charred endocarps of Arecaceae and 115 seeds; and anthracological remains, 840 vegetal coals. From the identified carporemain, the charred endocarps of Arecaceas, corresponding to the species *Butia odorata* and *Syagrus romanzoffiana*, being 85% of the identified endocarps attributed to the last palm. Regarding the recovered seeds, four families were identified in the total recovered: Asteraceae, Phytolaccaceae, Poaceae and *Polygonaceae*; with a high presence of seeds corresponding to *Polygonum punctatum* and *Phytolacca dioica*, without sign of carbonization reason why its archaeological character is put into question.

With regard to the anthracrests, 840 vegetal coals were recovered, from the taxa diagnosed five constitute new records for the archeology of the East of our country: *Allophylus edulis*, *Baccharis* sp, *Berberis laurina*, *Blepharocalyx salicifolia* and *Lithraea brasiliensis*.

With the results obtained, it was possible to establish the hierarchy that the vegetal resources had in the life of the "mound builders", standing out the presence of the Butiá and Pindó palm trees, already known in the archeology of the lowlands; as well as various wood resources used as fuel.

*Key words: paleoethnobotany - anthracology - carpology - mounds*

# I. Introducción

## I.1. Los restos vegetales en contextos arqueológicos: breve introducción

Los vestigios o restos encontrados a nivel estratigráfico en sitios arqueológicos, constituyen la consecuencia material de las actividades de grupos humanos pasados<sup>1</sup>. A partir de ellos se pueden reconstruir diferentes aspectos culturales, incluyendo las interrelaciones humano-ambientales. Los seres humanos interactúan con su ambiente en una variedad de formas, dejando rastros en los registros arqueológicos y geológicos (Pearsall y Hastorf 2011). Desde la perspectiva de la ecología histórica, el ser humano no es un ser vivo más que forma parte de una trama compleja de organismos interactuantes con el ambiente; por el contrario, la especie humana es por sí misma una dinamizadora ambiental principalmente a través de la perturbación (Balée y Erickson 2006; Erickson 2008). Desde este enfoque, la interacción humano-ambiente, tiene su manifestación en el paisaje, siendo éste la evidencia física y testimonio de la evolución de los procesos culturales.

Es así que los paisajes representan historias que se desarrollan en un dominio biótico y cultural, en el que las inscripciones de una serie de actividades humanas a través del tiempo pueden ser discernidas por la investigación (Balée y Erickson 2006). Mediante la investigación arqueológica, se pueden reconocer patrones físicos fragmentarios en sitios y paisajes, reflejo de la cultura e intencionalidad de las acciones humanas (Erickson 2008). Distintos archivos naturales que se encuentran en paisajes (carbones vegetales, plantas, semillas, polen, etc.) testimonian la interacción humano-ambiente y permiten, desde la perspectiva de la ecología histórica, problematizar la tradicional tensión en esa relación, en la que se parte del supuesto de acción-reacción. El ambiente es cambiante y los humanos reaccionan a esos cambios modificando los ecosistemas; los humanos reaccionan modificando los ecosistemas porque el ambiente es cambiante. Este tipo de

---

<sup>1</sup>Sin embargo, para los restos vegetales sobre todo microrrestos (grano de polen, fitolitos, esporas y granos de almidón), los aportes no necesariamente son siempre de origen antrópico, sino que pueden ser de origen natural.

razonamientos tautológicos, de base mecanicista, no toman en cuenta las intencionalidades ni las relaciones de grupos que imponen diferentes formas de gestión ambiental, entre otros.

Tradicionalmente en el estudio de grupos cazadores-forrajeadores (Bettinger 1991), se ha desarrollado un gran cuerpo teórico en torno a la *arqueología de la caza*, restando importancia a la vinculación humana con el mundo vegetal<sup>2</sup> (Berihuete y Piqué 2006). En consecuencia, cuando se piensa en la importancia de los recursos vegetales para sociedades cazadoras-forrajeadoras, se prefigura en la mente de muchos, un conjunto de ramas como combustible leñoso, un canasto de frutos y/o semillas (Berihuete 2009) y, a lo sumo, la elaboración de alguna estructura de protección con partes vegetativas como hojas.

Actualmente, con el desarrollo de metodologías de recuperación de macrorrestos y microrrestos botánicos, el binomio humanos-plantas ha adquirido una gran relevancia para el entendimiento de la economía de estos grupos, así como para documentar el paisaje vegetal del momento (Berihuete y Piqué 2006) (Fig1). En este nuevo posicionamiento de la arqueología, es de especial interés estudiar la relación de estos grupos con el entorno vegetal, del cual han extraído recursos para ser convertidos en bienes de consumo (permiten la supervivencia humana), técnicos (permiten la producción de nuevos bienes de consumo) o sociales (posibilitan la reproducción de la vida social) (Piqué 1999).

La utilización de materias primas de origen vegetal por los seres humanos, no solo ha satisfecho necesidades alimenticias; por el contrario, el aprovechamiento de estas con fines medicinales, en edificación, energéticos, higiénicos, rituales y de bienes de producción, se ha comprobado en diferentes líneas de investigación (Alcorn 2001; Svanberg *et al* 2011; Nolan y Turner 2011; Abbasi 2012).

La diversidad de restos vegetales hallados en sitios arqueológicos, sean estos macroscópicos (frutos, semillas, tallos primarios, maderas, carbones vegetales,

---

<sup>2</sup>El término vegetal no tiene carácter taxonómico y se usa para designar: plantas, algas y hongos. En la bibliografía arqueológica se utiliza comúnmente el término vegetal para referirse a las plantas.

fibras textiles, flores, etc) o microscópicos (polen, almidones y fitolitos), tiene como sustrato la diversidad cultural y la oferta ambiental (Buxo y Piqué 2008). En este sentido microrrestos y macrorrestos vegetales tienen el potencial de proporcionar información directa sobre los tipos de plantas utilizadas por las poblaciones del pasado, los comportamientos de selección, el grado de la tecnología y forma de procesamiento (Scheel *et al* 2010); así también de los factores ambientales relacionados al clima, la biodisponibilidad y geografía del lugar, que condicionan dichos comportamientos de selección. (Théry-Parisot *et al* 2010).

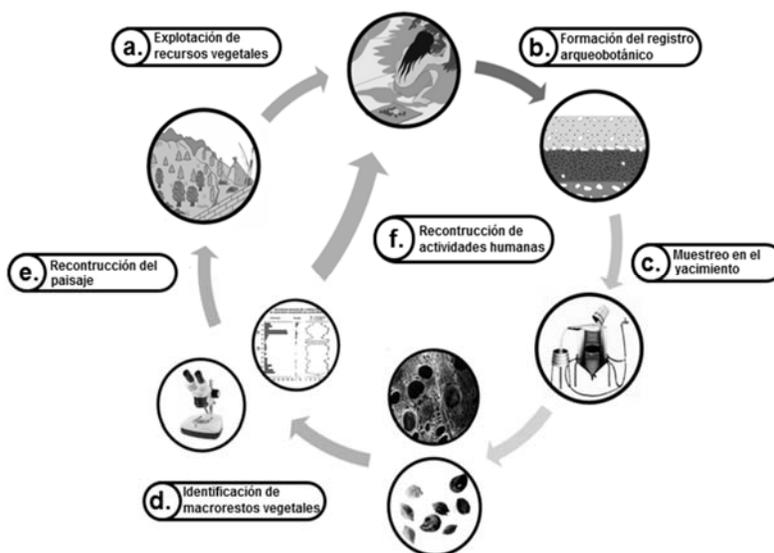


Figura 1 Formación, metodología e interpretación de los restos arqueobotánicos; Modificado de (Buxó 2009).

La presencia de restos vegetales en sitios arqueológicos, está altamente vinculada con los comportamientos de selección (filtro cultural) que tienen los grupos humanos, los cuales son bien dinámicos y varían en torno a pautas culturales. La composición del registro botánico en estos sitios es producto, principalmente, de la actividad humana, por lo que la diversidad del material vegetal tiene una correspondencia con la diversidad cultural y con la valoración y vinculación que los grupos humanos han tenido con diferentes taxa a lo largo de la historia (Piqué 1999). El significado que las plantas tienen para los grupos humanos es de origen cultural, y la presencia de las mismas en asentamientos, es producto de patrones de selección que operan sobre la distribución física del fitopaisaje y se manifiestan en función de las acciones de subsistencia, así como otras prácticas culturales (Piqué 1999; Buxó y Piqué 2008; Pearsall y Hastorf 2011).

Es en este contexto que la paleoetnobotánica brinda un marco teórico y metodológico que permite entender la dinámica de relacionamiento de grupos pasados con su ambiente y aproximarse a dilucidar las bases del registro arqueológico, comprendiendo desde las estrategias de aprovisionamiento (vinculadas a la demanda social, biodisponibilidad y tecnología) hasta la producción de bienes (Piqué 1999).

## I.2. Marco conceptual

### I.2.1. Paleoetnobotánica como campo teórico-interpretativo y metodológico

Los estudios paleoetnobotánicos son referentes en la comprensión de las interacciones humanas con el entorno vegetal, aportando información sobre la dieta, el origen de los primeros cultivos, los cambios ambientales, la disponibilidad y uso de los recursos, las funciones de la cerámica y otros instrumentos, los cambios socioeconómicos a largo plazo, entre otros (Wright 2010).

La paleoetnobotánica constituye el análisis y la interpretación de las relaciones directas entre los seres humanos y plantas para cualquier propósito, tal como se manifiesta en el registro arqueológico (Ford 1979). Así, a partir de restos materiales de origen biológico (en este caso vegetales) se puede conocer y aprender sobre el comportamiento humano y su *feedback* con el ambiente (Wright 2010) (Fig. 1). En esta línea, la paleoetnobotánica aparece como un área de conocimiento estrictamente interdisciplinaria, que abarca desde las ciencias sociales hasta las naturales y ambientales. Actualmente se puede circunscribir este campo de conocimiento al estudio pasado de las interacciones humanas con el mundo vegetal, a partir de las evidencias materiales de origen botánico que se encuentran en sitios arqueológicos. Estas evidencias, van desde lo químico-molecular (Wright 2010), como biomarcadores (ADN, ácidos grasos, etc) (Evershed 2008) y análisis isotópico de muestras botánicas, hasta macrorrestos y microrrestos, que con instrumental óptico (microscopios y lupas) pueden analizarse (Adams y Smith 2011; Pearsall y Hastorf 2011).

Sí bien los estudios de restos botánicos en sitios arqueológicos se presentan muchas veces como complementarios en proyectos de investigación, esta tendencia ha venido cambiando globalmente. Por otra parte, los trabajos publicados referidos estrictamente a Paleoetnobotánica se han incrementado exponencialmente sobre todo a partir de 1970 (Marston *et al*, 2014). La acumulación de conocimiento y el incremento teórico-metodológico de este campo científico se ve reflejada en nuevos planteos que surgen desde los investigadores que trabajan en Paleoetnobotánica. Ya a partir de 1980 se han constatado cambios significativos en el análisis e investigación Paleoetnobotánica, tendientes principalmente a: 1) comprender mejor la formación de sitios y los procesos depositacionales que afectan a macrorrestos y microrrestos botánicos, 2) mejorar los métodos de muestreo para macrorrestos y microrrestos botánicos, además de generar guías y protocolos estandarizados para los mismos, 3) desarrollar nuevos métodos de cuantificación y análisis estadístico, 4) incorporar las tecnologías digitales, que han permitido el procesamiento de imágenes, tanto en calidad como en almacenamiento, 5) el surgimiento de nuevos enfoques teóricos en la interpretación de restos (la ecología del comportamiento humano ha nutrido especialmente el campo paleoetnobotánico, explicando cómo las personas toman decisiones de forrajeo bajo determinadas condiciones ambientales), 6) la integración de métodos con la arqueología ambiental y 7) el papel crítico y especialista de la Paleoetnobotánica en el análisis del discurso arqueológico (Marston *et al*, 2014).

### I.2.2 Los tipos de restos botánicos en sitios arqueológicos y su conservación.

Las plantas, sean estas leñosas o herbáceas, ofrecen por sus características biológicas y fenológicas una serie de ventajas que las jerarquizan en la economía. Son de fácil recolección (son estáticas), predecibles (sus ciclos reproductivos son estables, pudiendo reconocerse floración, fructificación y crecimiento vegetativo) y almacenables (frutos secos, semillas y partes vegetativas, soportan períodos largos de tiempo) (Zapata 2007; Berihuete 2009). Por último, las propiedades nutricionales que poseen constituyen un complemento a la carne indispensable en muchas zonas del planeta (por su aporte en carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales) (Berihuete 2009). Es así que desde la antigüedad las plantas han tenido un rol significativo en la economía y cultura de grupos humanos. Sin embargo, cabe

preguntarse por qué es tan reciente el desarrollo de su estudio como campo específico dentro de la arqueología (Marston *et al*, 2014). Una de las respuestas tiene que ver con la preservación de los materiales de origen biológico; la otra refiere más al desarrollo de metodologías de muestreo e interés por resolver el problema de cómo conocer más sobre el mundo vegetal y la relación con los humanos.

Hoy en día se pueden plantear tres grandes líneas de investigación de restos botánicos: una referida a macrorrestos, otra a microrrestos y por último otra relacionada a biomarcadores o huellas químicas (que se ha incrementado producto del desarrollo de la biología molecular). Cada una de estas líneas de investigación posee procedimientos metodológicos muy diferentes, pero que son complementarios en estudios holísticos de sitios. En la Tabla.1 se presentan los principales restos de origen botánico que podemos encontrar en un sitio arqueológico.

Tabla 1. Principales indicadores arqueobotánicos. Elaborado a partir de los trabajos de: (Kunth 1826; Heer 1865; Appleyard y Wildman 1970; Vernet 1973; Ugent *et al* 1981; Ugent 1982; Dimpleby 1985; Rollo 1985; Rollo *et al*, 1988; Callaway 2010 y Fordyce *et al*, 2013).

Restos botánicos presentes en sitios arqueológicos			
Macrorrestos	Materiales botánicos visibles a simple vista y lo suficientemente grandes como para ser identificados con instrumentos ópticos de baja potencia (Pearsall 1989).	Carbón vegetal	
		Madera	
		Semillas	Carporestos
		Frutos	
Microrrestos	Materiales botánicos que por su tamaño sólo pueden ser observados en el laboratorio previo tratamiento de sedimentos o material lítico que los contengan, mediante el uso de diferentes microscopios.	Fibras	
		Polen	
		Esporas	
		Fitolitos	
Restos químicos-moleculares	Los restos químicos de un ser vivo, relacionados con las composiciones de los organismos explotados por los seres humanos en el pasado (Evershed 2008). Son especialmente biomoléculas (lípidos, proteínas, carbohidratos, ADN, etc) y cristales.	Granos de almidón	
		Lípidos	
		Proteínas	
		Carbohidratos	
		ADNs y ARNs	
		Cristales	

Como se ha planteado anteriormente, los macrorrestos vegetales de sitios arqueológicos tienen el potencial para revelar una amplia gama de interacciones humano-planta así como la gestión y el impacto ambiental de las modificaciones culturales de productos vegetales y sobre las propias plantas (Gallagher 2014).

La diversidad de macrorrestos vegetales ha sido descrita anteriormente, pero es de destacar dentro de los mismos, carbones vegetales y semillas, siendo estos los macrorrestos mayormente recuperados en los sitios arqueológicos (White y Shelton 2014; Gallagher 2014). Sin embargo, su recuperación y posterior identificación puede verse comprometida por factores bioquímicos, físicos (incluyendo su tratamiento durante la recuperación) y tafonómicos (procesos depositacionales y postdepositacionales).

En lo que refiere a restos biológicos y en especial vegetales, los mismos tienden a preservarse mejor en entornos: que inhiben a los saprofitos (bacterias y hongos), que carecen de humedad u oxígeno, y tienen temperaturas consistentemente altas o de congelación (Gallagher 2014).

Respecto a la carbonización, es necesario realizar algunas puntualizaciones. No todas las plantas presentan un eje raíz-tallo factible de carbonizar. Las herbáceas, por ejemplo, poseen tejidos blandos (no desarrollan xilema secundario) y por lo tanto no generan carbón vegetal. Mientras que las leñosas en cambio sí, pero su representación en el sitio está condicionada por los patrones de fragmentación de cada madera (estos dependen de la especie, madurez y tiempo de exposición a la fuente de calor [Rodríguez-Ariza 2005]), lo cual genera carbones de diferentes tamaños siendo en algunos casos imposibles de analizar.

También es importante destacar, que plantas herbáceas al igual que leñosas, generan estructuras de dispersión como semillas y frutos que, estando esclerificados y/o lignificados, tienen mayor probabilidad de conservarse una vez carbonizados.

### I.2.3 El proceso de carbonización en la conservación de restos vegetales

Todas las plantas poseen, en mayor o menor medida, partes vegetativas o reproductivas que tienen capacidad combustible (Badal *et al*, 2000).

La reacción de combustión es la reacción química exotérmica de una sustancia (o una mezcla de ellas) denominada combustible, con el oxígeno. Como consecuencia de la reacción de combustión, se forma una llama que es una masa gaseosa incandescente que emite luz y calor (Brizuela y Romano 2003).

Las reacciones de combustión pueden ser completas o incompletas, siendo estas últimas las que permiten preservar los materiales vegetales quemados, quedando carbonizados. Las reacciones de combustión completa, por el contrario, generan cenizas (Piqué 1999). Se distinguen cuatro etapas en una reacción de combustión: deshidratación (hasta los 170°C, liberación de H<sub>2</sub>O, emisión de CO<sub>2</sub>, entre otros gases), torrefacción (se inicia desde los 170°C hasta los 270°C, la mayoría de las semillas y frutos arqueológicos se conservan en esta etapa), carbonización y comburación (el aporte de O<sub>2</sub> es alto y el material vegetal termina convirtiéndose en cenizas, producto de temperaturas superiores a 500°C) (Chabal *et al*, 1999; Badal *et al*, 2000; García y Pérez 2013a).

Por ser el fenómeno de carbonización el responsable de los procesos de conservación de una diversidad de restos vegetales, a continuación, se profundiza en esta etapa, a partir del estudio de la combustión de maderas.

La carbonización como etapa de una reacción de combustión, es un fenómeno químico que se produce cuando se expone una planta leñosa a una fuente de calor y alcanza temperaturas en torno a los 270°C, esto supone cambios en el volumen y peso del material vegetal (Chabal *et al*, 1999). La carbonización implica una reacción térmica que conduce a la formación de brasas. Si el suministro de oxígeno en el proceso decae o se interrumpe, tendremos entonces carbones vegetales; de lo contrario, como anteriormente fue expuesto, se formarán cenizas (Badal *et al*, 2000).

El proceso de carbonización provoca cambios morfológicos en la madera, pero no altera su microestructura (Piqué 1999); es decir la disposición celular que posee la madera en fresco se mantiene, permitiendo potencialmente identificar taxonómicamente fragmentos de carbón desde un 1 mm (Badal *et al*, 2000) (Fig 2).

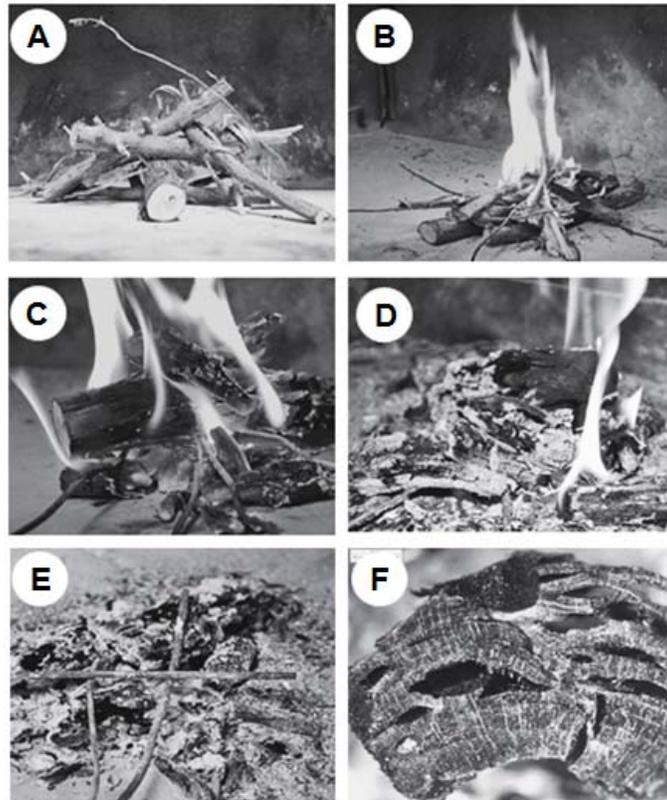


Figura 2. Diferentes estados en el proceso de formación de un carbón vegetal; modificado de Caruso (2013).

En cuanto a los restos botánicos reproductivos como semillas y frutos, se ha podido constatar que determinadas especies vegetales generan frutos (drupas o bayas drupáceas) y semillas lignificados (esclerosados) que son factibles de carbonizarse.

El uso de macrorrestos vegetales carbonizados constituye entonces, un material arqueológico prometedor para el estudio antropológico-ambiental; debido a que la carbonización evita la pérdida total de la estructura anatómica original del resto botánico. La Paleoetnobotánica como marco referencial, ofrece un espacio interdisciplinario teórico-metodológico para el abordaje de las relaciones humano-plantas desde un enfoque antropológico.

### I.3. Antecedentes.

#### I.3.1 El desarrollo de la Paleoetnobotánica en Uruguay

En nuestro país, los estudios paleoetnobotánicos se vienen desarrollando desde hace más de dos décadas, con un notorio énfasis en la investigación de la dinámica ambiental y social en la prehistoria de las tierras bajas del Este de Uruguay (Campos *et al*, 1993; Baeza y Panario 1999; del Puerto y Campos 1999; del Puerto e Inda 2001; Campos *et al*, 2001; Iriarte *et al*, 2001; Capdepont *et al*, 2005; Capdepont y Pintos 2006; Bracco *et al*, 2011b, del Puerto *et al*, 2016, entre otros). No obstante, existen también trabajos referidos a otras regiones (Campos 2011; Beovide *et al.*, 2007, Gianotti *et al*, 2013; Capdepont y del Puerto 2013).

Actualmente se producen investigaciones en el ámbito de la UdelaR, así como en el Ministerio de Educación y Cultura. Recientemente se ha consolidado un Laboratorio de Paleoetnobotánica en el Centro Universitario Regional del Este (sede Rocha), en el cual se realizan múltiples estudios, como identificación de restos vegetales (micro y macro) recuperados en sitios arqueológicos, reconstrucción paleo ambiental, etnobotánica, entre otros.

Las publicaciones que se han relevado, plantean el siguiente escenario a nivel de la Paleoetnobotánica en Uruguay: a) por un lado las investigaciones que se han desarrollado son mayoritariamente en relación a microrrestos botánicos, la bibliografía es muy amplia en torno a los fitolitos, ya sea en estudios taxonómicos como de dinámica ambiental; b) existe un único trabajo de macrorrestos referido a análisis antracológico (Inda y del Puerto 2007), en el que fue posible identificar los principales géneros de vegetación arbórea a través de una secuencia continua de 800 años; c) en su amplia mayoría las investigaciones refieren a dinámica ambiental, interacción humano-ambiente y subsistencia; y d) en la región Este de nuestro país es dónde se han profundizado los estudios en Paleoetnobotánica, posiblemente debido al complejo escenario arqueológico y ambiental que ha exigido el desarrollo de análisis integrales e interdisciplinarios para abordar la dinámica humano-ambiental en el pasado.

En la Tabla.2 se presentan los trabajos referenciales vinculados al campo disciplinar paleoetnobotánico:

Tabla 2. Listado de trabajos nacionales de contenido paleoetnobotánico, incluyendo autores, año de publicación y título.

<b>Principales trabajos paleoetnobotánicos del Uruguay</b>		
<b>Autor/es</b>	<b>Año</b>	<b>Trabajo</b>
<b>Campos <i>et al</i></b>	<b>1993</b>	Silicofitolitos: Un Aporte de la Paleoetnobotánica como Técnica Alternativa
<b>Baeza y Panario</b>	<b>1999</b>	La horticultura indígena en las estructuras monticulares.
<b>del Puerto y Campos</b>	<b>1999</b>	Silicofitolitos: un abordaje alternativo de la problemática arqueobotánica del Este de Uruguay
<b>del Puerto <i>et al</i></b>	<b>2000</b>	Fitolitos de cucúrbitas arqueológicas y actuales
<b>Campos <i>et al</i></b>	<b>2001</b>	Opal phytoliths analysis: its application to the archaeobotanical record in the East of Uruguay.
<b>Olivero y Campos</b>	<b>2001</b>	Análisis de partículas biosilíceas en la matriz del sitio arqueológico CH2D01, San Miguel, Rocha-Uruguay
<b>del Puerto e Inda</b>	<b>2001</b>	Análisis de silicofitolitos de la matriz sedimentaria del sitio CG14E01, Rocha (Uruguay)
<b>Iriarte <i>et al</i></b>	<b>2001</b>	Subtropical Wetland Adaptation in Southeastern Uruguay During the Mid-Holocene: An Archaeobotanical Perspective
<b>Iriarte <i>et al</i></b>	<b>2004</b>	Evidence for Cultivar Adoption and Emerging Complexity During the Mid-Holocene in the La Plata Basin
<b>Capdepont</b>	<b>2005</b>	Instrumentos de molienda. Evidencias del procesamiento de recursos vegetales en la Laguna de Castillos
<b>del Puerto e Inda</b>	<b>2005</b>	Silicofitolitos: Aplicaciones para la Reconstrucción de los Sistemas de Subsistencia Prehistóricos.
<b>del Puerto e Inda</b>	<b>2005</b>	Paleoetnobotánica de los constructores de cerritos del noreste de Uruguay: análisis de silicofitolitos de la estructura monticular Yale27 y su entorno.
<b>Gianotti <i>et al</i></b>	<b>2005</b>	El Paisaje Arqueológico de las tierras bajas uruguayas
<b>Capdepont y Pintos</b>	<b>2006</b>	Manejo y aprovechamiento del medio por parte de los grupos constructores de montículos: Cuenca de la Laguna De Castillos, Rocha - Uruguay
<b>Inda y del Puerto</b>	<b>2007</b>	Antracología y Subsistencia: Paleoetnobotánica del Fuego en la Prehistoria de la Región Este del Uruguay. Puntas del San Luis, Paso Barrancas, Rocha, Uruguay
<b>del Puerto e Inda</b>	<b>2008</b>	Estrategias de Subsistencia y Dinámica Ambiental: Análisis de silicofitolitos en sitios arqueológicos de la cuenca de Laguna de Castillos, Rocha, República Oriental del Uruguay.
<b>Iriarte y Alonso</b>	<b>2009</b>	Phytoliths analysis of selected native plants and modern soils from southeastern Uruguay and its implications for paleoenvironmental and archaeological reconstruction
<b>Bracco <i>et al</i></b>	<b>2011</b>	The Relationship Between Emergence of Mound Builders in SE Uruguay and Climate Change Inferred from Opal Phytolith Records.
<b>Campos</b>	<b>2011</b>	Fitolitos y Almidones. Su presencia en la Cuenca Inferior de Río Santa Lucía.
<b>Gianotti <i>et al</i></b>	<b>2013</b>	Construir para producir. Pequeñas elevaciones en tierra para el cultivo de maíz en el sitio cañada de los caponcitos, Tacuarembó (Uruguay)
<b>Capdepont y del Puerto</b>	<b>2013</b>	Análisis morfológico y funcional de la alfarería del Sitio Guayacas- Litoral oriental del Río Uruguay.
<b>del Puerto <i>et al</i></b>	<b>2016</b>	Gestión del medio y producción de recursos en las tierras bajas del noroeste de Uruguay: análisis paleoetnobotánico del sitio pago lindo.
<b>del Puerto <i>et al</i></b>	<b>2016</b>	Paleoetnobotánica y subsistencia de los constructores de cerritos del Holoceno tardío en el Este del territorio uruguayo: análisis fitolítico en sedimentos y artefactos arqueológicos.

### I.3.2. Dinámica humano ambiental en la prehistoria de la Cuenca de la Laguna Merín.

El Holoceno comenzó con el final de la última glaciación y estuvo marcado por cambios climáticos y ambientales que afectaron la biodiversidad en la tierra, incluyendo importantes variaciones del nivel del mar (Bossi y Ortiz 2011). Estas variaciones del nivel del mar fueron producto de la fusión de los glaciares, vinculadas a cambios de temperatura global (Bossi y Ortiz 2011), pasando de temperaturas medias de 11 °C hace 11.000 años AP a valores medios de 15 °C desde los 10.000 años AP, con un calentamiento global de 4 °C en 1000 años (Bossi y Ortiz 2011). Estos cambios globales tuvieron implicancias locales, tanto en la estructura de las zonas costeras como en el interior del territorio (por ejemplo, debido a cambios en las dinámicas fluviales y procesos sedimentarios). Estos cambios afectaron sensiblemente los procesos ocupacionales, no solo a nivel costero sino también en zonas alejadas de la costa (Bracco *et al*, 2008a; 2011a; Bossi y Ortiz 2011; Inda *et al*, 2011) (Fig 3).

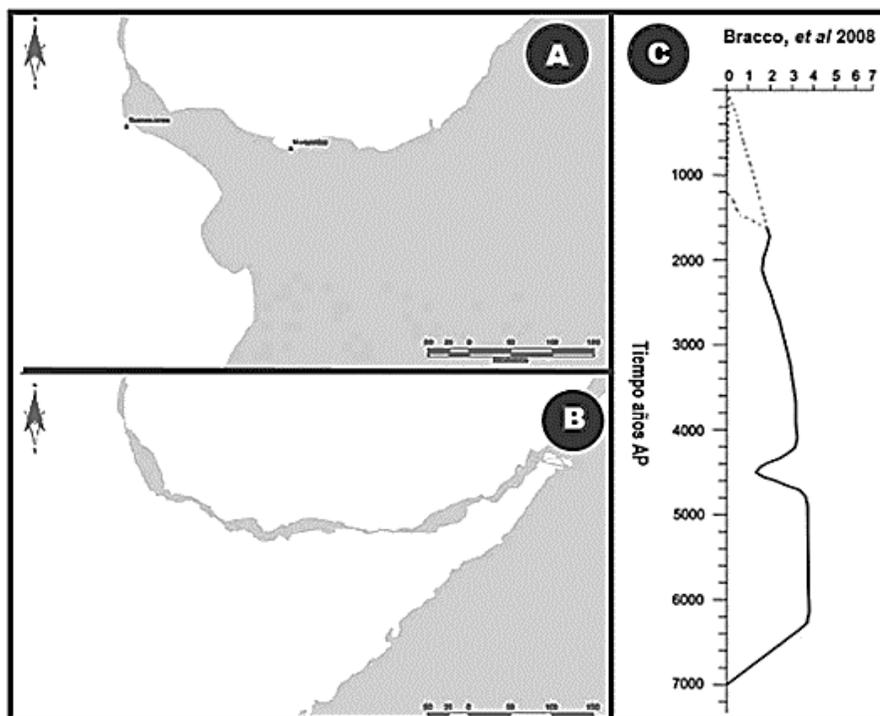


Figura 3. A. Situación actual de la costa estuarina y oceánica; B. Situación para la transición Pleistoceno-Holoceno con un nivel del mar 50 m por debajo del actual. C. Niveles marinos en el Holoceno para Uruguay. Modificado de (Bracco *et al*, 2008a, Inda *et al*, 2011).

El poblamiento temprano para nuestro país está establecido actualmente en torno a los 11.000 años  $^{14}\text{C}$  AP, mientras que para la región Este la evidencia arqueológica más antigua data de 8.500 años  $^{14}\text{C}$  AP (López 2012), y se relaciona con poblaciones con instrumental de caza elaborado y tecnologías utilizadas para confección de instrumental lítico (Gascue *et al*, 2009). Desde punto de vista económico, estos primeros pobladores del Este habrían desarrollado sistemas extractivos en unidades discretas como lo son lagunas y cuencas de ríos y arroyos (López 2013).

Ya a partir de los últimos 8000 años AP, existen evidencias de poblaciones humanas instaladas en la región de la Cuenca de la Laguna Merín (en adelante CLM) con un gran dinamismo, marcado no solo por cambios sociales que se sucedieron con la llegada de estos primeros pobladores, sino también por la interacción de estos habitantes con su ambiente (López 2013). El Máximo Transgresivo del Holoceno (6500-5500 años  $^{14}\text{C}$  AP) parecería ser uno de los primeros estresores que daría cuenta de este dinamismo ocupacional, siendo coincidente con el comienzo de construcción de túmulos (cerritos de indios), por parte de los grupos humanos que habitaban en esos tiempos (Bracco *et al*, 2011b).

Hacia los 6000-5500 años  $^{14}\text{C}$  AP (Holoceno medio) habitaron la región CLM grupos de cazadores-forrajeadores de alta eficiencia vinculados a ambientes de alta productividad (López y Bracco 1994). A partir de estos grupos comenzaría un proceso de aumento poblacional, que implicó un crecimiento en el número de asentamientos y nuevos patrones de ocupación. Aparecieron en la geografía del lugar por acción antropogénica, montículos en tierra conocidos localmente como “cerritos de indios”. Estos se encuentran asociados a zonas de humedales, aunque también se pueden encontrar en sierras y lomadas (Bracco *et al*, 2011b); pero siempre vinculados a áreas de humedales de alta productividad que concentran recursos. El registro arqueofaunístico, arqueobotánico, también el bioantropológico (como los isótopos estables en huesos humanos, los elementos traza y estudios biométricos), indican que los grupos constructores de montículos centraron su economía en la vegetación nativa y las fuentes de origen animal procedentes de los humedales de la CLM (Bracco *et al*, 2000; 2008; Bracco, 2006).

Los montículos o “cerritos de indios” son construcciones de tierra con base circular a sub-circular, con diámetros que van desde los 30 a 40 metros para el sector sur del Departamento de Rocha (Fig.4); los mismos, hacia el Norte del Río Cebollatí, poseen bases marcadamente elípticas con relaciones 1:1,5 a 1:2, entre diámetro mayor y menor (Bracco *et al*, 2000; Cabrera 2012).

Se estima que la construcción de los montículos se inició en torno a los 5000 años <sup>14</sup>C AP, por parte de poblaciones precerámicas con alto rango de desplazamiento, según lo revela el abastecimiento de materias primas líticas (López 1999). En cuanto al origen de las estructuras monticulares, se sostiene que las mismas surgen en momentos donde ocurren cambios poblacionales, que implican modificaciones en los hábitos territoriales, organización económica y sistema social (López 2013).

También es importante resaltar, que luego del máximo transgresivo, el nivel del mar tendió a bajar y las llanuras más cercanas a la Laguna Merín se convirtieron en áreas disponibles para la construcción de montículos durante el Holoceno tardío (Bracco y Ures 1998). Esto, junto con un aumento en los niveles de humedad que llevó a la aparición de los humedales de agua dulce, permitió el establecimiento de nuevas economías (Bracco *et al*, 2011b), consolidándose una relación particular entre estructuras de origen antropogénico y unidades ambientales que concentran recursos.

Sin embargo, nuevos aportes de la arqueología de las tierras bajas indican que a fines del Holoceno medio se consolidó otro cambio en la economía de los grupos “constructores de cerritos”, marcado por la explotación intensiva de recursos acuáticos y el manejo de plantas (López 2013). Este nuevo modelo económico podría haber sido promovido por el cambio climático propio del holoceno medio, caracterizado por un clima sub-húmedo a seco, con una marcada estacionalidad de las precipitaciones (Bracco *et al*, 2005).

Con estas condiciones climáticas, la situación de los humedales se vio modificada en dos aspectos claves; el primero, refiere a la probabilidad que sufriesen una reducción en su extensión, el segundo a que fuesen menos permanentes durante el año (López 1999). Producto de este nuevo escenario climático, las estrategias de

subsistencia de los “constructores de cerritos” se vieron modificadas, incorporándose a la amplia variedad de plantas que consumían, especies domesticadas como maíz, zapallo y porotos (Iriarte *et al*, 2001; Capdepon *et al*, 2005; del Puerto e Inda 2008) en torno a los 4000 a 3500 años <sup>14</sup>C AP (del Puerto 2015).

Los estudios realizados desde la Micropaleoetnobotánica y Paleobotánica dan cuenta de una estrecha relación entre estos pobladores y el entorno vegetal, identificándose a partir de fitolitos, granos de almidón, carbones vegetales y semillas, una amplia variedad de plantas silvestres y domesticadas vinculadas a la actividad humana (Olivero y Campos 2001; Campos *et al*, 2001; Iriarte 2001, 2003, 2004; Capdepon *et al*, 2005; del Puerto e Inda, 2001, 2005b, 2008; del Puerto, 2015; Inda y del Puerto, 2007).

Sin embargo, actualmente continúa siendo tema de discusión la importancia de las plantas de cultivo en la subsistencia de estos grupos. Por un lado, existen investigadores que plantean un rol primario en la subsistencia de los constructores de cerritos, mientras que otros plantean un rol secundario y variable en la dieta (del Puerto 2015).

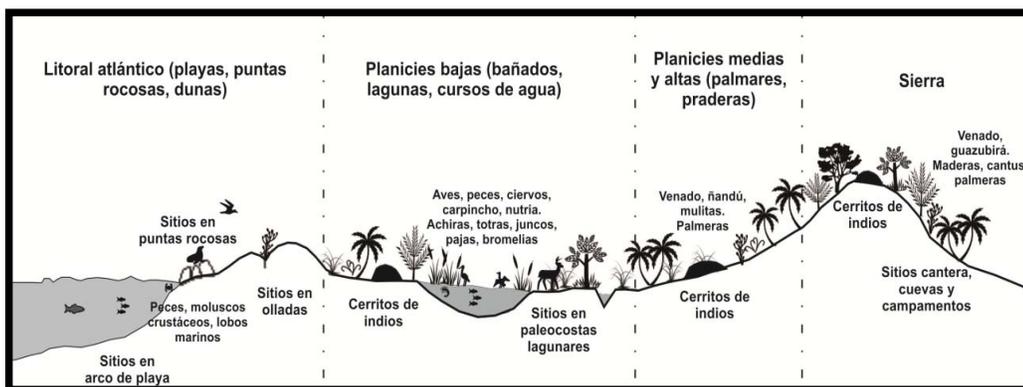


Figura 4. Modelo de corte topográfico con las distintas unidades de paisaje, sitios arqueológicos y principales recursos naturales. Modificado de Inda *et al*, 2006.

Actualmente se plantea que los “cerritos” tuvieron valor cultural (producto de una nueva cosmovisión) y organizacional asociado a la economía, política, geografía y reestructuración social (López 2013). La construcción de montículos se ha interpretado como señal de complejidad sociocultural incipiente, evidenciando

niveles mayores de integración sociocultural con respecto a los primeros pobladores que llegaron a la CLM (Cabrera 2011). En lo que refiere a lo estrictamente funcional, se ha propuesto que los montículos se erigieron como plataformas contra inundaciones, como estructuras de señalización y reclamación de zonas de concentración de recursos (López 1999), como estructuras funerarias y / o rituales, (Bracco *et al*, 2008b; Bracco *et al*, 2011b) o estructuras multifuncionales para fines agrícolas (Baeza y Panario, 1999).

### I.3.3. La relación humanos-plantas en la prehistoria de la Cuenca de la Laguna Merín.

Las investigaciones de las interacciones humanos-plantas han permitido un conocimiento más preciso de la subsistencia de los grupos humanos que habitaron los últimos 5000 años en el Este del país, así como también de las condiciones ambientales y de las transformaciones que el paisaje ha sufrido en esa parte del territorio.

Los primeros cerritos de indios comenzaron a construirse en el periodo del Máximo Transgresivo del Holoceno, bajo un clima cálido y húmedo y una vegetación característica de pradera, con parches de palmares y vegetación hidrófita (Dabezies *et al*, 2013).

En cuanto a la economía de estos grupos, hacia el Holoceno medio, se propone en base a las investigaciones, una reorganización del sistema económico y social de explotación de los recursos, conocido como el modelo de cazadores-recolectores en ambientes de alta eficiencia y productividad (López y Bracco 1994).

Esta nueva forma de explotación de los recursos, en este contexto bioclimático, consiste en una economía mixta que combina la caza, la pesca, y la recolección, con horticultura a pequeña escala de maíz (*Zea mays*) (Iriarte *et al*, 2001, 2004), porotos (*Phaseolus* sp) (Iriarte 2001), zapallos (*Curubita* sp) (López 2000; del Puerto e Inda, 2008) y grupos de tubérculos (Campos *et al*, 2001; Iriarte *et al*, 2001).

También se destacan en sitios arqueológicos de la CLM, restos carbonizados de coquitos de *Butia odorata* y *Syargus romanzzofiana* que datan de este periodo (López *et al*, 2004; del Puerto e Inda, 2008), constituyendo un importante indicador del consumo y manipulación de especies de la familia Arecaceae hacia el holoceno-medio. Por otra parte, la presencia de fitolitos de Arecaceas pertenecientes a hojas y frutos, en sedimentos provenientes de diferentes sitios arqueológicos (Campos *et al*, 2001; Iriarte *et al*, 2001; Capdepon *et al*, 2002; Iriarte 2003; Capdepon *et al*, 2005; del Puerto e Inda 2008) testimonian el estatus que tenían estas plantas en la subsistencia de los constructores de cerritos.

La concentración actual de palmeras en el Este del país, en el departamento de Rocha, evidencia la notable presencia de estos recursos naturales en el paisaje; la especie *Butia odorata* ocupa actualmente alrededor de 70.000 hectáreas (PROBIDES 2001) en esta parte del territorio uruguayo y se halla en franca disminución, por efecto de la ganadería y agricultura que se practica (Cardoso 1995; Molina 2001; Pezzani 2007). La palmera *Syargus romanzzofiana*, en tanto, integra los bosque serranos y ribereños y, aunque rara vez en nuestro país forma palmares puros, para el departamento de Rocha se ha constatado la formación de pequeños palmares en los alrededores de la Laguna Negra y San Miguel, constituyendo las más densas poblaciones conocidas (Brussa 1998; Brussa *et al*, 2014).

En base a los registros arqueológicos y descripciones etnográficas, se piensa que las palmeras fueron aprovechadas con múltiples propósitos. El uso de hojas de palmeras en cestería, construcciones y entierros, ha sido descrito en el pasado en grupos indígenas de áreas vecinas (Serrano 1936; Lozano 1941; Staden 1945, Basile Becker 1976; Campos *et al* 2001), mientras que el consumo de los frutos también ha sido descrito (Schaffino 1925; Ragonese y Martínez-Crovetto 1947; Rodríguez Mattos 1956; entre otros). La amplia visibilidad de las palmeras en el paisaje actual y el temprano reconocimiento en las investigaciones arqueológicas dan cuenta del rol de este recurso para los constructores de cerritos.

En la actualidad existe una acumulación de investigaciones, vinculadas al binomio humanos-plantas para la Cuenca de la Laguna Merín durante el Holoceno, que han cristalizado en líneas de análisis que estudian la relación de grupos humanos

pretéritos con el entorno vegetal de su época (Iriarte 2003; Capdepon *et al* 2005; Inda y del Puerto 2007; del Puerto e Inda 2008; Bracco *et al*, 2011b). De todas ellas, la Paleoetnobotánica ha tenido un creciente desarrollo, principalmente en relación a microrrestos vegetales, ocupando un mínimo lugar en la producción científica el estudio de macrorrestos.

En general, los trabajos paleoetnobotánicos para diferentes sitios arqueológicos de Rocha, están especialmente asociados a fitolitos y almidones (ver Tabla 2). Para algunos sitios, no obstante, también se ha dado una alta recuperación de carporrestos (principalmente coquitos de palmeras) y carbón vegetal, sin que se hayan desarrollado estudios específicos para su identificación. Existen respaldos de muestras sedimentarias de estos sitios, sin procesar (muchas destinadas a zaranda de agua) que permitirían aplicar metodología específica para la recuperación de macrorrestos (flotación). Debido a esto, el campo paleoetnobotánico aún cuenta con grandes posibilidades de desarrollo local.

Actualmente el estudio de recursos vegetales, tanto en la economía, alimentación, así como en otros usos, son todavía poco frecuentes en las investigaciones arqueológicas sobre sociedades cazadoras-recolectoras (Caruso *et al.*, 2008). En nuestro país, la mayoría de los sitios arqueológicos con cerritos de indios no han sido investigados a nivel paleoetnobotánico y, por tanto, existe un enorme potencial en ellos.

En la Tabla. 3 se presentan las especies identificadas hasta el momento para el este del Uruguay.

Tabla 3. Especies vegetales identificadas a partir de micro y macrorrestos arqueológicos recuperados en sitios del Este de Uruguay. Fuente: del Puerto, 2015

Especies vegetales identificadas a partir de macro y microrrestos botánicos						
Familia	Especie	Indicadores y cronología aproximada (años <sup>14</sup> C AP)				Fuentes
		madera/ carbón	semillas	fitolitos	almidon	
Anacardiaceae	Sp.indet	4100				Inda y del Puerto 2007
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguayensis</i>	300				Capdepon et al. 2004
Arecaceae	<i>Butia odorata</i>		8000	4600		López Mazz et al. 2004; del Puerto e Inda 2008
	<i>Syagrus romanzoffiana</i>			3660		Campos et al. 2001
Berberidaceae	Sp.indet	3750				Inda y del Puerto 2007
Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp.			1260		Capdepon et al. 2005
Cannabaceae	<i>Celtis</i> sp.	3700		1260		Inda y del Puerto 2007; Capdepon et al. 2005
Cannaceae	<i>Canna</i> sp.			3660	3660	Campos et al. 2001; Iriarte et al. 2001
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> spp.		2860	4600		López Mazz 2000; del Puerto e Inda 2008
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.			4600		del Puerto e Inda 2008
	<i>Scirpus</i> sp.			4600		del Puerto e Inda 2008
Euphorbiaceae	Sp.indet	3700				Inda y del Puerto 2007
Fabaceae	Sp.indet	3600				Inda y del Puerto 2007
Fabaceae	<i>Phaseolus</i> sp.				3050	Iriarte et al. 2001
Lauraceae	Sp.indet	3600				Inda y del Puerto 2007
Maranthaceae	<i>Calathea</i> sp.				3051	Iriarte et al. 2001
Myrtaceae	Sp.indet	3880				Inda y del Puerto 2007
Phytolaccae	<i>Phytolacca dioica</i>	3800				Inda y del Puerto 2007
Poaceae	<i>Zea mays</i>			3460	3660	Iriarte et al. 2001, 2004
Rhamnaceae	Sp.indet	3900				Inda y del Puerto 2007
Rosaceae	Sp.indet	3800				Inda y del Puerto 2007
Salicaceae	Sp.indet	3700				Inda y del Puerto 2007
Santalaceae	Sp.indet	4100				Inda y del Puerto 2007
Sapindaceae	Sp.indet	3800				Inda y del Puerto 2007
Sapotaceae	Sp.indet	3600				Inda y del Puerto 2007
Solanaceae	Sp.indet	3880				Inda y del Puerto 2007
	<i>Datura ferox</i>		2700			López Mazz et al. 2014
Thyphaceae	<i>Thypha</i> sp.			1200	1200	Capdepon et al. 2005; López Mazz et al. 2014

#### I. 4 Justificación y relevancia

En base a los antecedentes relevados, son pocos los casos en que se han aplicado técnicas específicas y protocolos para la recuperación de macrorrestos, como la flotación (Iriarte 2003; Inda y del Puerto 2007; Sotelo y López 2015) o en los que se desarrollaron estudios sistemáticos de los macrorrestos recuperados (Inda y del Puerto 2007), enmarcados en estudios paleoetnobotánicos. De hecho, solo una de las investigaciones reporta resultados positivos en relación a la recuperación e identificación de macrorrestos vegetales (Inda y del Puerto 2007). Ese trabajo constituye el único análisis sistemático de macrorrestos para la arqueología del Este y se basa únicamente en carbones. No existen, al momento, trabajos sistemáticos para carporestos, a pesar de que hay reportes de semillas en varias publicaciones (ninguna acompañada de un reporte de identificación taxonómica) (por ejemplo, López 2000; López *et al*, 2014).

El presente trabajo resulta de interés porque sienta sus bases en la aplicación diferencial de metodologías de recuperación (flotación asistida) de macrorrestos vegetales (antracorestos y carporestos), a partir de la renovación y ajuste de protocolos existentes que permiten optimizar resultados arqueobotánicos. Por otra parte, pretende poner en práctica el desarrollo de colecciones de referencia para la zona de estudio, así como análisis anatómicos y morfométricos comparativos de referencia.

Se aborda en el mismo, con particular interés o énfasis, la recuperación, análisis e identificación de restos de palmeras, cuyo rol en la subsistencia de los constructores de cerritos ha sido ampliamente reconocido, pero no lo suficientemente dimensionado. Según puede constatarse en la bibliografía etnobotánica y etnográfica, las palmeras constituyeron y continúan representando un recurso clave para culturas indígenas sudamericanas (Bonomo y Capeletti, 2014; Dabezies 2011, 2015; Dujak *et al*, 2015). Por su abundancia y fácil acceso en la región Este, debieron ser un aporte alimenticio relevante para los constructores de cerritos. La recuperación de macrorrestos de palmeras (coquitos) en el registro arqueológico, y en muchos casos en gran abundancia, da testimonio de su aprovechamiento. Otros indicadores (microrrestos y elementos trazas, también interpretaciones sobre caries) son indicios de que fueron efectivamente importantes en la dieta y la subsistencia (Sans y Solla 1992; Sans 1999; Bracco *et al* 2000a; del Puerto e Inda 2005b y del Puerto *et al*, 2016).

Esta tesis procura ampliar el conocimiento existente en torno a la Paleoetnobotánica de los constructores de cerritos, desarrollando nuevas líneas de investigación y llenando vacíos en el conocimiento.

## II. Objetivos

### II.1 Objetivos generales:

- Aportar información sobre la relación humanos-plantas, en referencia a la economía y subsistencia en la prehistoria del este del Uruguay, a partir del estudio paleoetnobotánico de macrorrestos vegetales (carporestos y antracorrestos) provenientes de la estructura monticular B1 del sitio CH2D01.

### II.2. Objetivos específicos:

- Recuperar e identificar taxonómicamente macrorrestos vegetales de muestras de sedimento de la estructura monticular B1 del sitio CH2D01.
- Aportar información sobre la dieta de estos grupos humanos prehistóricos a partir de los carporestos encontrados.
- Evaluar las estrategias de aprovisionamiento de recursos vegetales a partir de la identificación de especies botánicas.
- Correlacionar los datos obtenidos con estudios de microrrestos botánicos para el sitio.
- Contribuir al desarrollo de colecciones de referencia y protocolos para la recuperación y análisis de restos vegetales en contextos arqueológicos.

## III. Metodología

### III.1 Área de Estudio

#### III.1.1 La cuenca de la Laguna Merín

La Cuenca de la Laguna Merín (CLM) se extiende desde los 31° a los 34° de latitud Sur y desde los 52° a los 54° de longitud oeste, en la vertiente atlántica sudamericana (Bracco *et al*, 2000c; Mourelle *et al* 2015). Se ubica en la región de los campos de los Pastizales del Río de la Plata (Soriano 1992), situada en el este del país. La CLM es producto de la acumulación hídrica en una depresión tectónica y el espejo lagunar tiene una superficie de 3.750 Km<sup>2</sup> con una profundidad máxima de 30 m (Achkar *et al*, 2012).

Para la CLM se reconocen al menos tres unidades paisajísticas asociadas: a. Sierras, b. Colinas y Lomadas; c. Llanuras y Planicies Fluviales (PROBIDES 1999; Achkar *et al*, 2012). En el sector sur de la CLM, se imponen las llanuras y planicies fluviales, con una breve irrupción de la sierra de San Miguel que aparece emergiendo entre un paisaje bastante homogéneo. Esta unidad paisajística comprende planicies que se encuentran en altitudes entre 0 - 50 metros, asociándose a las mismas depresiones en las que se desarrollan ecosistemas de humedales (bañados) de extensión considerable, cuyos suelos son de permeabilidad lenta y drenaje pobre, motivo por el cual quedan inundados en forma permanente o estacional (Achkar *et al*, 2012). En estos humedales las comunidades vegetales herbáceas son predominantes (Tabla 4) y su gran diversidad está relacionada con las diferencias topográficas, edáficas y microclimáticas, siendo la disponibilidad de agua uno de los factores que adquiere mayor relevancia (Alonso 1997; PROBIDES 1999; Mourelle *et al*, 2015). En esta unidad paisajística encontramos el bañado de San Miguel, región a la que estuvieron vinculados los pobladores prehistóricos del Este y dónde se ubica un sitio icónico de la arqueología uruguaya: el sitio CH2D01.

Tabla 4. Descripción de los principales tipos de vegetación identificados para la Cuenca de la Laguna Merín, con información relativa al hábitat donde se desarrollan y a los taxones que las caracterizan. Modificado de Mourelle, 2015.

Principales tipos de vegetación presentes en la cuenca de la Laguna Merín		
Tipos de vegetación	Hábitat y condiciones para el desarrollo	Taxones frecuentes en la vegetación
Pastizales	Relieves llanos o levemente ondulados, colinas, lomadas o cerros. Capacidad de retención de agua de suelos, sequías cortas, heladas.	<i>Stipa</i> spp., <i>Aristida</i> spp., <i>Andropogon</i> spp., <i>Briza</i> spp., <i>Erianthus</i> spp., <i>Piptochaetium</i> spp., <i>Paspalum</i> spp., <i>Axonopus</i> spp., <i>Panicum</i> spp. (Poaceae), <i>Carex</i> spp., <i>Cyperus</i> spp., <i>Eleocharis</i> spp., <i>Kyllinga</i> spp., <i>Bulbostylis</i> spp. (Cyperaceae), <i>Baccharis</i> spp., <i>Eupatorium</i> spp. (Asteraceae), <i>Eryngium</i> spp. (Apiaceae), <i>Trifolium polymorphum</i> , <i>Adesmia bicolor</i> (Fabaceae), <i>Dichondra sericea</i> (Convolvulaceae), <i>Oxalis</i> spp. (Oxalidaceae), <i>Glandularia</i> spp. (Verbenaceae). <i>Butia odorata</i> (Arecaceae) en algunas zonas
Bañados de agua dulce	Depresiones de terreno con drenaje insuficiente.	Emergentes: <i>Echinodorus grandiflorus</i> , <i>Sagittaria montevidensis</i> (Alismataceae), <i>Canna glauca</i> (Cannaceae), <i>Schoeneoplectus californicus</i> , <i>Scirpus giganteus</i> (Cyperaceae), <i>Thalia geniculata</i> , <i>T. multiflora</i> (Marantaceae), <i>Thypha domingensis</i> , <i>Zizaniopsis bonariensis</i> (Poaceae). Flotantes: <i>Pistia striatoides</i> , <i>Lemna</i> (Araceae), <i>Azolla</i> (Azollaceae), <i>Ludwigia peploides</i> (Onagraceae), <i>Salvinia</i> (Salviniaceae). Sumergidas: <i>Myriophyllum</i> (Haloragaceae), <i>Potamogeton</i> (Potamogetonaceae).
Bosques serranos	Serranías con suelos poco profundos, alto grado de rocosidad y déficit hídrico	Árboles: <i>Lithraea molleoides</i> , <i>Schinus lentiscifolius</i> , <i>S. longifolius</i> , <i>S. molle</i> (Anacardiaceae), <i>Celtis ehrenbergiana</i> (Celtidaceae), <i>Myrsine coriacea</i> , <i>M. laetevirens</i> (Myrsinaceae), <i>Blepharocalyx salicifolius</i> , <i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Myrtaceae), <i>Scutia buxifolia</i> (Rhamnaceae). Arbustos: <i>Baccharis</i> spp., <i>Heterothalamus alienus</i> (Asteraceae), <i>Croton</i> spp. (Euphorbiaceae), <i>Mimosa</i> spp. (Fabaceae), <i>Colletia paradoxa</i> (Rhamnaceae), <i>Dodonaea viscosa</i> (Sapindaceae), <i>Daphnopsis racemosa</i> (Thymelaeaceae).
Bosques ribereños	Margen de los cursos de agua. Elevada disponibilidad hídrica del sustrato.	Árboles y arbustos hidrófilos: <i>Sebastiania commersoniana</i> (Euphorbiaceae), <i>Erythrina crista-galli</i> (Fabaceae), <i>Phyllanthus sellowianus</i> (Phyllanthaceae), <i>Cephalanthus glabratus</i> (Rubiaceae), <i>Salix humboldtiana</i> (Salicaceae), <i>Acanthosyris spiniscens</i> (Santalaceae), <i>Pouteria salicifolia</i> (Sapotaceae). Árboles mesófilos: <i>Lithraea molleoides</i> , <i>Schinus longifolius</i> (Anacardiaceae), <i>Syagrus romazoffiana</i> (Arecaceae), <i>Celtis ehrenbergiana</i> (Celtidaceae), <i>Ocotea acutifolia</i> , <i>O. pulchella</i> (Lauraceae), <i>Myrsine laetevirens</i> (Myrsinaceae), <i>Blepharocalyx salicifolius</i> , <i>Myrceugenia glaucescens</i> , <i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Myrtaceae), <i>Scutia buxifolia</i> (Rhamnaceae), <i>Acanthosyris spiniscens</i> (Santalaceae), <i>Allophylus edulis</i> (Sapindaceae).

En cuanto a la unidad de las sierras, ésta corresponde al Sistema de la Cuchilla Grande, con alturas entre 150 y 450 m. La vegetación asociada está constituida por pastizales que son dominantes, acompañados por parches de bosques y matorrales serranos y bosques ribereños en los valles (Tabla 4); en el sector sur de la CLM, encontramos la Sierra de San Miguel, único vestigio de esta unidad paisajística.

### III.1.2 El sitio CH2D01

El sitio CH2D01, constituye un sitio arqueológico icónico en lo que refiere a la arqueología de las tierras bajas, que fue excavado entre los años 1987 y 1993. Se ubica en el borde norte del Bañado de San Miguel, 700 metros al sur de la Sierra de San Miguel, en la margen izquierda de la cañada del Rodeo, pequeño tributario del Arroyo de San Miguel y a unos 5 m.s.n.m (Curbelo *et al* 1990; Cabrera 2012) (Fig5).

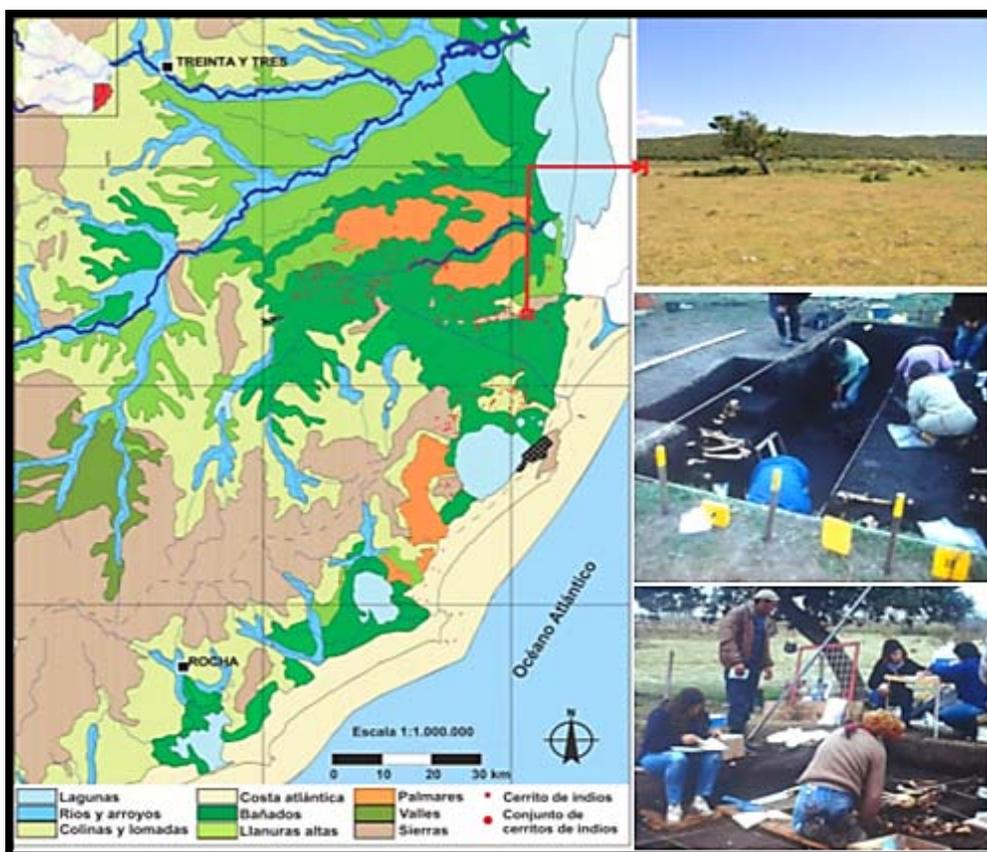


Figura 5. Ubicación geográfica del Sitio CH2D01 e imágenes ilustrativas del contexto ambiental y de las intervenciones arqueológicas realizadas en el sitio.

Esta región se caracteriza por una interesante densidad de estructuras monticulares; en la Sierra de San Miguel la misma alcanza los 4,5 montículos/Km<sup>2</sup>, mientras que en las tierras bajas dónde efectivamente está el sitio CH2D01, la densidad es de 1.5 montículos/Km<sup>2</sup> (López y Bracco, 1992).

Está rodeado por una vegetación heterogénea que se compone de árboles, arbustos y herbáceas; entre los dos primeros tipos vegetales se alcanzan las 63 especies para la región (Cabrera 2012). El sitio está integrado por dos estructuras monticulares (cerritos, denominados A y B) y pequeños microrelieves de origen antrópico, registrándose también la presencia de materiales arqueológicos en la extensa planicie adyacente (Curbelo *et al*, 1990).

Excavaciones arqueológicas desarrolladas en las estructuras monticulares por parte de la Comisión de Rescate Arqueológico de la Laguna Merín (CRALM), permitieron recuperar del montículo A un total de 20 grupos óseos a partir de los cuales se determinó un número mínimo de individuos (NMI) de 17 (Sans *et al*, 1997) con un rango etario comprendido entre los 6 y 55 años, de ambos sexos. Estudios más recientes de huesos humanos mezclados en un conjunto arqueofaunístico del sitio CH2D01-A han permitido elevar el NMI a 21 (Moreno *et al* 2014).

En referencia al montículo B, se identificaron 6 enterramientos humanos más uno de *Canis familiaris* (Cabrera 2012). La mayoría de los restos esqueléticos corresponde a sub adultos que poseen un estado sanitario diferencial respecto al montículo A, presentando fracturas e infecciones de huesos largos. En cuanto a la presencia de caries existe una abundancia variable entre los individuos del montículo A (0,3 por individuo) y el B (2,0 por individuo) (Sans 1999).

En lo que respecta a la dieta se hallaron diferentes recursos animales, entre los cuales el complejo cérvido (venado de campo y ciervo de los pantanos) ocupó un lugar central (Pintos y Gianotti 1995; Pintos 2000). Para el montículo A, aparte del venado de campo, el registro arqueológico muestra el aprovechamiento del apereá como un recurso muy presente; junto a una gran variedad de otros mamíferos, aves, reptiles y peces no identificados (Moreno 2014) (Tabla 5).

Tabla 5. Recursos faunísticos identificados en las estructuras A y B del sitio CH2D01. Fuentes: Moreno (2014), López (2001)

<b>Recursos faunísticos identificados en el sitio CH2D01</b>		
<b>Recursos faunísticos</b>	NMI	
	IA	IB
<b>Venado de campo</b>	41	4
<b>Ciervo de los pantanos</b>	10	1
<b>Guazuvirá</b>	0	1
<b>Apereá</b>	303	2
<b>Carpincho</b>	5	1
<b>Ñandú (huevo)</b>	4	1
<b>Ñandú</b>	5	0
<b>Pez</b>	Indet.	4
<b>Comadreja</b>	9	0
<b>Lobo marino</b>	1	1
<b>Lobito de río</b>	1	0
<b>Coipo</b>	35	0
<b>Aguará Guazú</b>	4	0
<b>Zorro de monte</b>	2	0
<b>Zorro gris</b>	1	0
<b>Zorrillo</b>	1	0

El consumo de vegetales en la dieta también se ha propuesto en base a la identificación de silicofitolitos atribuibles a diferentes recursos silvestres como las palmeras, achiras y bromelias, junto a especies domesticadas como el maíz, cucúrbitas y porotos en sedimentos y artefactos de ambas estructuras (Tabla 6) (Olivero y Campos 2001; del Puerto *et al* 2016b).

El mayor número de caries encontradas en los individuos del montículo B sugiere una dieta con mayor predominio en el consumo de vegetales, con base en el maíz (Sans 1999; Cabrera 2012). Sin embargo, los resultados de análisis isotópicos  $\delta^{13}\text{C}$  realizados sobre colágeno ( $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ ) de individuos de este sitio, dieron muy negativos ( $<-20$ ), para una dieta con aportes considerables de este cultivo (Bracco *et al*, 2000a; del Puerto 2015; Mut 2015) (Tabla 7).

Tabla 6. Recursos vegetales identificados en el sitio CH2D01 (A y B) a partir de análisis microbotánicos. Fuentes: Olivero y Campos (2001), del Puerto *et al.* (2016)

Recursos vegetales				CH2D01	
Familia	Especie	Nombre vernáculo	Órgano	IA	IB
Arecaceae	Indet.	Palmeras	Hojas y frutos	x	x
Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp.	Bromelias	Hoja		x
Cannabaceae	<i>Celtis tala</i>	Tala	Hoja y fruto		x
Cannaceae	<i>Canna</i> sp.	Achira	Rizoma y hoja		x
Cucurbitaceae	Indet.	Cucurbitas	Fruto	x	x
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp., <i>Scirpus</i> sp.	Juncos	Tallos		x
Equisetaceae	<i>Equisetum</i> sp.	Cola de lagarto	Tallos		x
Fabaceae	<i>Phaseolus</i> sp.	Porotos	Vaina	x	x
Poaceae	<i>Bambusaceae</i> Indet.	Cañas	Tallos		x
	Oryzeae indet.		Hojas		x
	<i>Zea mays</i>	Maíz	Hojas y frutos	x	x

Tabla 7. Valores isotópicos en restos óseos humanos del sitio CH2D01. Fuentes: Bracco *et al.* (2000), del Puerto (2015) y Mut (2015)

Valores isotópicos en restos óseos humanos del sitio CH2D01									
Sitio/Exc.	Cronología	Sexo/Edad	N (%)	C (%)	C/N	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	Ref.
CH2D01-A	778±45a <sup>14</sup> C AP *		15,78	43,54	2,8	9,54	-21,6		
CH2D01-A	700±45a <sup>14</sup> C AP *		13,03	37,22	2,9	10,1	-21		
CH2D01-A	290+75 a14C AP*	m/adulto					-19,3		1
CH2D01-A	400+50 a14C AP#	niño					-19,5		1
CH2D01-A	400+50 a14C AP#	m/adulto					-20,5		1
CH2D01-B	1090+70 a14C AP#	m/adulto					-18,5		1
CH2D01-B	1090+70 a14C AP#	niño					-19,8		1
CH2D01-B	1090+70 a14C AP#	m/adulto					-18,5		1
CH2D01-B	1090+70 a14C AP#	niño					-19,8		1
CH2D01-B	1090+70a14C AP#	f/adulto					-20,4		1
CH2D01-B	1090+70a14C AP#						-20,6		1
CH2D01-B	2530+60 a14C AP#						-19		1
CH2D01-A	1350±160 a14C AP#	m/adulto	14,21	42,48	3	9,36	-20,6	-9,03	2
CH2D01-A	1350±160 a14C AP#	f/adulto	12,58	35,47	2,8	9,81	-20,9	-11,8	2
CH2D01-A	1350±160 a14C AP#	m/adulto	12,71	34,42	2,7	9,57	-21,5	-11,8	2
CH2D01-A	1450+70 a14C AP *	m/adulto	2,97	9,16	3,1	9,18	-21,6	-12,2	2
CH2D01-A	2090±90 a14C AP#	f/adulto	18,52	47,38	2,6	9,56	-21,6	-12,3	2
CH2D01-B	980±100 a14C AP*	f/adulto	8,75	24,94	2,9	9,25	-20,7	-8,65	2

En cuanto a la tecnología lítica, se evidenció un predominio de materias primas locales de baja calidad (cuarzo, riolita y basaltos), utilizadas para la confección de instrumentos expeditivos con modificación mínima. En menor proporción (<10%), se registraron instrumentos formatizados (bifaces y puntas de proyectil) elaborados sobre materias primas de mayor calidad (cuarcita y ópalo) y de menor disponibilidad a nivel local (Curbelo y Martínez 1992).

La cerámica recuperada corresponde a vasijas de manufactura simple, utilitarias, de formas abiertas o de paredes rectas con diámetros de entre 14 y 32 cm. Desde el punto de vista decorativo, en muy pocos tiestos se evidenciaron rastros de pintura roja o presencia de decoración plástica (Bracco y Nadal 1991; Bracco *et al*, 1993).

Los fechados de radiocarbono indican una ocupación inicial del sitio hacia los  $2350 \pm 60$  años  $^{14}\text{C}$  AP y según algunos autores continúa hasta tiempos históricos (s. XVII-XVIII) (Curbelo *et al*, 1990; Bracco *et al*, 2000). A su vez, estudios realizados de la dinámica de construcción de la elevación B, indican que el proceso de construcción fue continuo y a un ritmo constante, con un aporte estimado de material de 1cm/10años (Bracco y Ures, 1999) (Fig. 6)

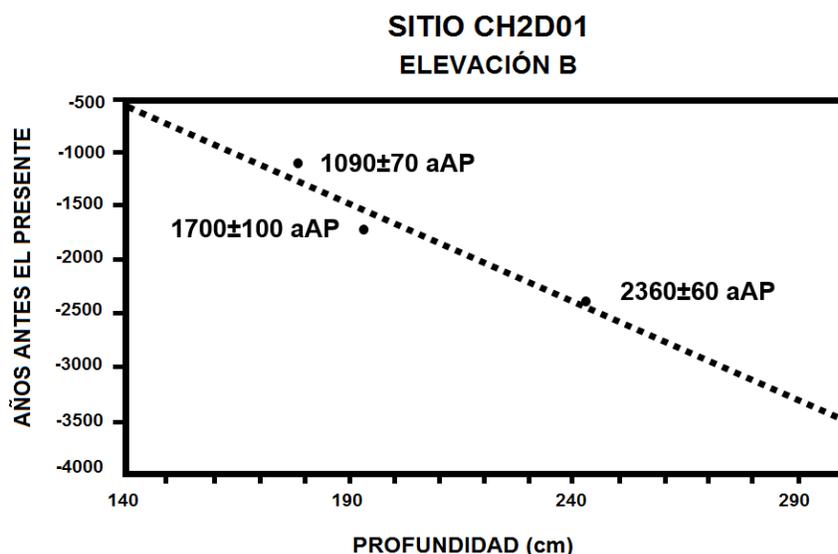


Figura 6. Fechados  $^{14}\text{C}$  correspondiente a la elevación B en función de la profundidad. Tomado y modificado de Bracco y Ures 1999

En cuanto a la edafología y geoquímica de la matriz sedimentaria de las estructuras del sitio, en la década de 1990 se realizaron los primeros análisis edáficos de la

matriz de la estructura A (Durán 1992). Para ello, se tomaron muestras de la cara norte de la excavación realizada en el centro de dicha estructura. En ese perfil, se reconocieron perceptualmente 5 unidades estratigráficas (UE) producto de acumulación antrópica (A-E, 0-128 cm profundidad) y 3 UE (F-H) que corresponden al suelo que quedó enterrado por debajo. Se tomaron muestras de la parte central de cada una de las 8 UE, en dos columnas separadas un metro y medio, con el objetivo de controlar variaciones horizontales. En la Tabla 8 se presentan los datos informados de granulometría, pH y materia orgánica (Duran 1992). Las técnicas utilizadas fueron: pH potenciómetro, Materia Orgánica (MO) por Walkley y Black y granulometría por método internacional (Durán 1992).

Tabla 8. Valores de granulometría, acidez y contenido de materia orgánica informados para la estructura A del sitio CH2D01. Fuente: Duán, 1992

<b>Granulometría y geoquímica de la matriz de CH2D01-A</b>						
<b>UE</b>	<b>Prof.</b>	<b>Arenas</b>	<b>Limos</b>	<b>Arcillas</b>	<b>pH</b>	<b>MO%</b>
<b>Columna I</b>	<b>Cm</b>	<b>%</b>				
<b>A</b>	16,5	24,2	49,7	26,1	5,3	3,6
<b>B</b>	41	36,1	51,4	12,5	6,2	2,1
<b>C</b>	68,5	31,4	54,0	14,6	6,4	2,3
<b>D</b>	101,5	33,0	52,1	14,9	6,6	3,3
<b>E</b>	128,5	18,8	69,4	11,8	6,6	1,4
<b>F</b>	143	27,1	56,7	16,2	6,6	1,7
<b>G</b>	165	19,0	57,3	23,7	6,6	1,6
<b>H</b>	198	16,7	48,8	34,5	6,5	0,4
<b>Columna II</b>						
<b>A</b>	16,5	27,6	48,6	23,8	5,6	5
<b>B</b>	41	34	50,0	16,0	6,2	1,6
<b>C</b>	68,5	34,2	47,6	18,2	6,5	2
<b>D</b>	101,5	23	63,0	14,0	6,6	1,9
<b>E</b>	128,5	23,9	59,2	16,9	6,6	1,9
<b>F</b>	143	19,4	54,2	26,4	6,5	1,9
<b>G</b>	165	21,5	54,4	24,1	6,3	1,2
<b>H</b>	198	13,8	47,4	38,8	6,1	0,3

En el marco de investigaciones recientes, se realizaron análisis geoquímicos de la matriz sedimentaria de la elevación B del sitio, correspondientes a pH, contenido de materia orgánica y carbonatos (Capdepon, 2017). Para ello, se utilizaron muestras de sedimento que se hallaban depositadas en el Museo Nacional de Antropología, se llevó a cabo la determinación de contenido de materia orgánica y carbonatos por ignición y pH. En la Tabla 9 se presentan los resultados obtenidos

para estas variables. Se destacan los altos valores de pH, resultando en que la mayoría de las muestras analizadas son fuertemente alcalinas. Este dato resulta relevante en términos del potencial de preservación de materiales orgánicos en la estructura.

Tabla 9. Valores del análisis geoquímico reportado para la matriz sedimentaria de la estructura B del sitio CH2D01. Fuente: Capdepont, 2017

Geoquímica de CH2D01-B						
CH2D01-B	Muestra	Prof (cm)	ValorpH	pH	% MO	% CaCo3
	0-10	0	7,55	Al	<b>15,63</b>	<b>1,15</b>
	20-30	20	8,8	Fuert Al	<b>11,55</b>	<b>3,83</b>
	40-50	40	8,8	Fuert Al	<b>12,44</b>	<b>3,83</b>
	60-70	60	8,81	Fuert Al	<b>7,26</b>	<b>1,83</b>
	80-85	80	8,94	Fuert Al	<b>11,21</b>	<b>2,35</b>
	100-105	100	8,83	Fuert Al	<b>10,80</b>	<b>2,02</b>
	120-125	120	8,73	Fuert Al	<b>5,62</b>	<b>0,78</b>
	130-135	130	8,63	Fuert Al	<b>8,20</b>	<b>1,10</b>
	150-160	150	8,88	Fuert Al	<b>7,44</b>	<b>1,23</b>

### III.2 Estrategia de Investigación

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, se diseñó una estrategia de investigación que involucra el desarrollo de actividades en cuatro niveles principales (Tabla 10):

- 1) preparación de colecciones de referencia,
- 2) análisis experimentales,
- 3) recuperación e identificación de macrorrestos botánicos y
- 4) interpretación y articulación de los resultados con análisis etnobotánico a partir de las especies identificadas, junto a otras evidencias como silicofitolitos o isótopos.

Tabla 10. Síntesis de la estrategia de investigación propuesta y su secuencia lógica

<b>Estrategia de Investigación</b>	
<b>Preparación de colecciones de referencia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confección de lista de especies arbóreas y leñosas actual, de los cuadrantes geográficos correspondientes a la zona de estudio.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colecta de flora vinculada a los sitios arqueológicos de interés; con atención en estructuras leñosas y de dispersión: semillas y frutos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de colección de preparados histológicos de madera, y digitalización; con el fin de relevar aspectos vinculados a su anatomía.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de antracoteca del C.U.R.E-Rocha, para trabajo comparativo, relevamiento de características anatómicas de carbones vegetales.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de muestras nuevas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevamiento de características anatómicas de semillas y frutos colectados, utilizando atlas y claves de identificación.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento de semillas: torrefacción y carbonización</li> </ul>
<b>Estudios experimentales sobre material carpológico</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biometría</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragmentación de endocarpos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes anatómicos de endocarpos de palmeras.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio bioquímico del endosperma de la semilla y mesocarpo del fruto.</li> </ul>
<b>Recuperación macrorrestos, análisis anatómico y determinación taxonómica de antracorrestos y carporrestos</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de protocolos específicos (Inda, del Puerto, 2007) para recuperación de macrorrestos vegetales por flotación asistida.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevamiento de características anatómicas de los carbones vegetales recuperados. Comparación con colección de referencia.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevamiento de características anatómicas de semillas y fruto recuperados, utilizando atlas y claves de identificación. Comparación con colección de referencia.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta de materiales botánicos de las colecciones de los Herbarios Bernardo Rosengurt de la Facultad de Agronomía y Atilio Lombardo de la Intendencia Municipal de Montevideo.</li> </ul>
<b>Articulación de resultados</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cruzamiento de datos obtenidos con otras fuentes de información sobre la paleoetnobotánica y la paleodieta de los constructores de cerritos del sitio CH2D01.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de fuentes bibliográficas, se relevarán los usos de las especies y/o géneros diagnosticados.</li> </ul>

## II.2. 1. Preparación de Colecciones de referencia

Las colecciones de referencia constituyen un elemento esencial en el proceso de identificación de los restos botánicos encontrados en sitios arqueológicos. La

comparación de rasgos morfológicos y biométricos con colecciones de referencias de flora actual, permite elucidar desde el punto de vista taxonómico el conjunto de restos recuperados (Buxó y Piqué 2008). Por esto, la colección de referencia debe ser lo más amplia posible, para la región biogeográfica en la que se encuentra el sitio arqueológico estudiado.

La colección de referencia se puede iniciar del estudio y colecta de la flora circundante a los sitios arqueológicos excavados, constituyéndose de material vegetal actual tanto macroscópico como microscópico. Su confección tiene doble propósito: por un lado, conocer la vegetación y flora en dónde está inmerso el sitio de estudio; por otro, tener ejemplares anatómicamente completos que permitan, ante una muestra arqueológica fragmentaria, dilucidar su identificación (Pearsall 1989).

Las colecciones más usadas en estudios paleoetnobotánicos de macrorrestos son de carbones vegetales, semillas carbonizadas/torradas y preparados histológicos de leño. Para el estudio de los restos botánicos del sitio CH2D01-B1 se optó por el trabajo con todas las colecciones anteriormente mencionadas.

### III.2. 2. Análisis experimental

Con mucha frecuencia, los restos arqueobotánicos recuperados en los sitios arqueológicos han sido objeto de numerosos procesos tafonómicos (tanto previos como simultáneas y posteriores a su depósito y sepultamiento) que han modificado su morfología y caracteres distintivos. Muchas de estas transformaciones son producto de las actividades humanas involucradas en la adquisición, procesamiento, consumo y descarte de los recursos, brindando valiosa información relativa a las prácticas de subsistencia (Théry-Parisot *et al*, 2010). El desarrollo de distintos experimentos vinculados a estas variables, fortalece la identificación taxonómica y el análisis cuali y cuantitativo de los restos alterados, así como la interpretación de los procesos tafonómicos (naturales y culturales) que conformaron el registro (Allué 2005; Babot 2007).

En esta tesis, se hará especial énfasis en la experimentación con frutos de Arecáceas, debido al importante rol de este recurso y su frecuente recuperación en contextos arqueológicos de la región este.

Endocarpos carbonizados de Arecaceas y fitolitos de hojas han sido identificados en diferentes sitios arqueológicos vinculados a la CLM. En diversos trabajos arqueológicos sobre los sitios de la región, se señala que los frutos de palma recuperados están representados fundamentalmente por las variedades *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana* (López 2001). Actualmente la evidencia arqueológica más antigua que se tiene es un fruto de *Butia odorata* carbonizado, con una antigüedad 8.500 años AP (López *et al* 2004).

Por otra parte, existen evidencias paleoecológicas de la presencia de palmeras en esta región desde hace al menos unos 20.000 años (del Puerto 2011b). También se sostiene que la explotación del fruto de la palma de butiá fue intensa desde los 4.000 años AP, por parte de grupos humanos cazadores, pescadores y recolectores especializados (López 2001). El desarrollo tecnológico da cuenta de la especialización en relación al procesamiento del fruto de las palmas, con el hallazgo en sitios de “rompecoquitos”, instrumentos líticos a modo de yunque, con una o varias depresiones centrales (López 2001; Bracco *et al*, 2008b), utilizados para fractura de endocarpos; sin embargo, es importante señalar que no todas las piedras con hoyuelos se vinculan necesariamente o únicamente a estas funciones (Boretto 1970).

Los trabajos de investigación realizados en torno a macrorrestos de frutos de Arecaceas para la región, se limitan al reporte de los mismos y no así a una descripción arqueobotánica de los ejemplares. Llama la atención la ausencia de trabajos de identificación taxonómica de endocarpos carbonizados de palmeras, conociéndose la influencia en distintos sitios arqueológicos de las especies *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*. Debido a ello, se entendió como prioritario tener una caracterización de los frutos de ambos ejemplares de Arecaceas para su correcta identificación. En este sentido se extrajeron frutos de ejemplares de ambas palmeras y se realizaron estudios biométricos y de fracturación mecánica.

### III.2. 3 Recuperación e identificación de macrorrestos botánicos.

#### **III.2. 3.1. Recuperación de macrorrestos botánicos**

En la mayoría de los casos sólo una pequeña proporción de las partes vegetativas y/o reproductivas de la planta se incorporan en los sedimentos de un sitio arqueológico y se preservan hasta la actualidad (Gallagher 2014). Son variados los factores que determinan la reducción de las partes vegetales, y no todos los sitios arqueológicos tienen el mismo potencial de preservación de las partes. Sin embargo, la recuperación de los mismos de la manera más eficiente, es crítica y el método recuperación debe ser cuidadosamente elegido. La elección del método o técnica de recuperación, así como su correcta ejecución, está vinculada a la calidad de los datos que se pueden obtener *a posteriori*, así como los resultados finales del análisis de los mismos (Pearsall 1989).

En la actualidad podemos distinguir tres grandes técnicas de recuperación: a) colección de material *in situ* durante la intervención al sitio arqueológico, b) mediante cribado de sedimento y c) utilizando técnicas de recuperación con agua: “flotación”. El objetivo de todos los métodos de recuperación, es aislar con éxito los restos vegetales de su matriz de sedimento circundante sin pérdida o daño (White y Shelton 2014). Para la recuperación de restos botánicos del sitio CH2D01-B1 se consideró de forma estratégica la flotación asistida.

#### **III.2. 3.2 Identificación de macrorrestos botánicos**

Los macrorrestos no siempre poseen tamaños que superan el centímetro, las muestras están demasiado fragmentadas, también pueden tener superficies erosionadas o agrietadas, sedimentos adheridos o incrustados, lo que hace difícil su determinación a nivel de especie (Fritz y Nesbitt 2014). Por lo general, con la información que podemos extraer de los macrorrestos, las categorías taxonómicas alcanzadas son el género o familia, lejos de eso tenemos categorías a-taxonómicas como fruto, semilla, leño o cáscara de, o algo; siendo el máximo nivel de identificación al que podemos aspirar en muchos casos (Fritz y Nesbitt 2014). En ambas situaciones, alcanzando la mayor cantidad de información taxonómica del macrorresto, como lo contrario, se necesita un amplio y profundo abordaje metodológico, que implica no solo la manipulación de material de laboratorio sino también tener conocimientos básicos de la organología de una planta, así como del manejo de claves y atlas anatómicos específicos.

### III.2.4 Analisis etnobotánico

La etnobotánica aborda el estudio de las interacciones entre los humanos y las plantas a lo largo del tiempo y en diferentes contextos culturales y ecológicos; con un enfoque multi, inter y transdisciplinario (Lira *et al*, 2016). A partir de la investigación etnobotánica se puede tener un registro del uso y conocimiento que tienen los humanos sobre las plantas, incluso saber cómo éstas influyen en su concepción del mundo e interacción social (Casas *et al*, 2016).

Existe evidencia de la presencia de recursos vegetales en la subsistencia de los constructores de cerritos (ver referencias en Tabla 3). La aproximación al uso y jerarquización de las plantas por parte de grupos indígenas pasados, permite tener insumos para un análisis complementario y contrastante con respecto al registro arqueológico. A partir de búsqueda bibliográfica referida al conocimiento tradicional del uso de recursos vegetales, por parte de poblaciones humanas actuales, se pueden interpretar un conjunto de prácticas que nos lleven al acercamiento de usos por parte de poblaciones humanas pasadas. Uno de los centros importantes de discusión lo constituye la relación de los constructores de cerritos con las extensiones de palmares de Butiá y Pindó. La evidencia arqueológica es testimonio material de esa interacción: restos de coquitos carbonizados, rompecoquitos, silicofitolitos, etc. Sin embargo, queda por discutir la jerarquía de otras especies leñosas o herbáceas que también poseen respaldo arqueológico. Desde esta perspectiva se incorpora el análisis etnobotánico en un abordaje holístico de un determinado registro arqueológico.

### III.2.5 Interpretación y articulación de los resultados

Como último paso en el proceso de análisis, los resultados obtenidos serán integrados a la información arqueológica existente para el sitio y la región, procurando el aporte de nuevas evidencias y líneas interpretativas. Para ello se prevé realizar un análisis etnobotánico a partir de las especies identificadas, junto a las otras evidencias paleoetnobotánicas.

## IV.3 Materiales y Métodos

### IV.3.1 Preparación de colecciones de referencia

Para la elaboración de la colección de referencia se dividió el trabajo en tres instancias:

- 1) Colecta de material vegetal nativo del Este de Rocha:
  - a. Se colectó material vinculado a cerritos de indios y fuera de estos;
  - b. Se seleccionaron especies botánicas, tanto herbáceas como leñosas
  - c. Se abarcó órganos vegetativos y reproductivos de plantas de interés.

El material leñoso colectado se extrajo en dos formatos: a) mediante taladro Pressler se obtuvieron cores de maderas nativas de interés y b) mediante sección transversal de fustes y/o ramas con diámetros entre 10-12 cm, se obtuvieron porciones cilíndricas de no más de 15cm de altura. El material herbáceo vegetativo colectado se herborizó en los lugares de colecta (Fig.7).

- 2) Conservación del material colectado:
  - a. Las secciones transversales de fustes y/o ramas se conservaron inmersas en una solución de partes iguales de alcohol y glicerina.
  - b. Los cores leñosos se montaron sobre rieles de madera encolados.
  - c. Las muestras herbáceas herborizadas se integraron al herbario del C.U.R.E-Rocha, previa revisión botánica.
  - d. Las semillas se conservaron en sobres de papel con los datos del lugar de colecta.
  - e. Los frutos se conservaron en una solución de F.A.A (formol ácido acético glacial y alcohol).
- 3) Selección del material para iniciar colecciones de referencia y/o incorporación del mismo a colecciones ya existentes.



Figura 7. A. Selección de la especie botánica de interés. B. Herborizado de la muestra *in situ*, con especificaciones geográficas. C. Obtención de muestras de cores de especies leñosas intra y extra cerritos.

### *III.3.1.1 Xiloteca y Antracoteca*

Las maderas y maderas carbonizadas, pueden tener al menos dos grandes configuraciones de los elementos celulares que las constituyen, determinando así dos tipos de leños diferentes: homoxilados o heteroxilados. El leño homoxilado (presenta traqueidas, y poco parénquima axial o ausente, mientras que el radial es generalmente uniseriado) es típico de plantas Gimnospermas, mientras que el leño heteroxilado (presenta elementos del vaso, fibras, traqueidas, fibrotraqueidas, parénquima axial y radial) es característico de Angiospermas Eudicotiledóneas (Esau, K. 1976) (Fig8).

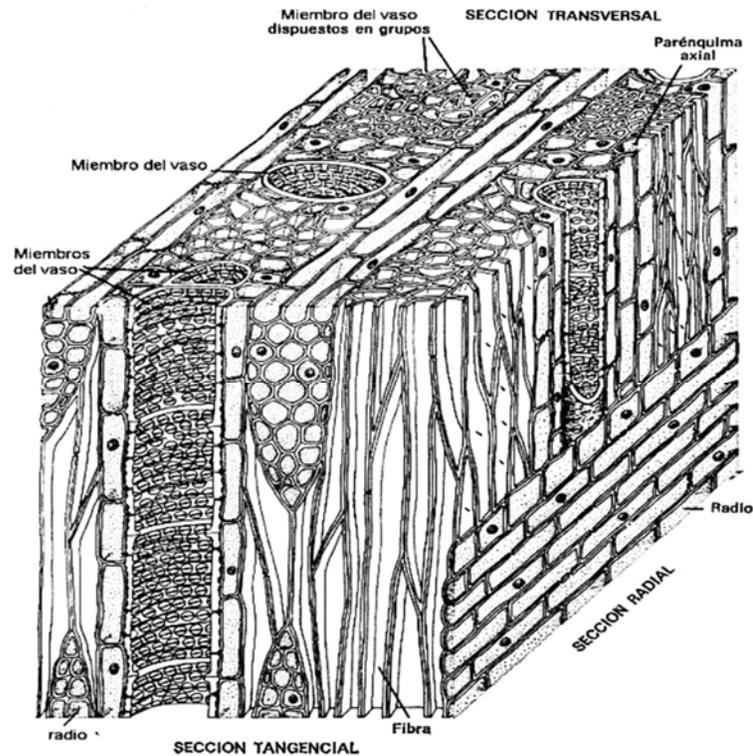


Figura 8. Esquema ilustrativo de los elementos característicos en los tres planos anatómicos del leño de angiosperma eudicotiledónea. Tomado de <http://www.efn.unc.edu.ar/departamentos/biologia/intrbiol/maderas.htm>

Para la identificación anatómica de maderas y carbones leñosos, es preciso relevar los elementos en los tres planos anatómicos referidos. Ello implica que la colección de referencia tiene que confeccionarse acorde a estas exigencias.

Actualmente existe una xiloteca y antracoteca bastante nutrida en el Laboratorio de Paleobotánica del C.U.R.E-Rocha, compuesta por especies nativas de angiospermas Eudicotiledóneas<sup>3</sup>. Esta se utilizó como base referencial para los estudios de anatomía del leño de especies nativas (Tabla 11).

A partir del material leñoso colectado se elaboraron nuevos preparados histológicos que no se encontraban en la xiloteca existente, así como nuevas muestras carbonizadas para integrar a la xiloteca.

<sup>3</sup> En nuestro país solo existe una Gimnosperma: *Ephedra tweediana*. Fam. Ephedraceae

Tabla 11. Lista de especies que integran la xiloteca y antracoteca del Laboratorio de Paleoetnobotánica del CURE, incluyendo las nuevas muestras incorporadas.

Especies que integran la xiloteca y antracoteca del Laboratorio de Paleoetnobotánica del CURE			
Familia	Especie	Cortes histológicos de maderas	Carbones
Adoxaceae	<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltdl.	✓	✓
Anacardiaceae	<i>Schinus longifolius</i> (Lindl.) Speg.	✓	✓
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	✓	✓
Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.	✓	✓
Berberidaceae	<i>Berberis laurina</i> Thunb.	✓	✓
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp.	✓	✓
Cannabaceae	<i>Celtis tala</i> Gillies ex Planch.	✓	✓
Celastraceae	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	✓	✓
Euphorbiaceae	<i>Manihot flabellifolia</i> Pohl	✓	✓
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	✓	✓
Fabaceae	<i>Acacia caven</i> Molina	✓	✓
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	✓	✓
Fabaceae	<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	✓	✓
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	✓	✓
Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	✓	✓
Fabaceae	<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	✓	✓
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	✓	✓
Fabaceae	<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	✓	✓
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	✓	✓
Lauraceae	<i>Nectandra angustifolia</i> (Schrad.) Nees & Mart.	✓	✓
Myrtaceae	<i>Acca sellowiana</i> (O. Berg) Burret	✓	✓
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	✓	✓
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	✓	✓
Myrtaceae	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	✓	✓
Myrtaceae	<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D. Legrand & Kausel	✓	✓
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O. Berg	✓	✓
Myrtaceae	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott var. <i>octandrum</i> Benth.	✓	✓
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sellowianus</i> (Klotzsch) Müll. Arg.	✓	✓
Primulaceae	<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	✓	✓
Rhamnaceae	<i>Colletia paradoxa</i> (Spreng.) Escal.	✓	✓
Rhamnaceae	<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	✓	✓
Rubiaceae	<i>Cephalanthus glabratus</i> (Spreng.) K. Schum.	✓	✓
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	✓	✓
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	✓	✓
Salicaceae	<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	✓	✓
Santalaceae	<i>Acanthosyris spinescens</i> (Mart. & Eichler) Griseb.	✓	✓

Santalaceae	<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. & Arn.) Reissek	✓	✓
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	✓	✓
Sapotaceae	<i>Pouteria salicifolia</i> (Spreng.) Radlk.	✓	✓
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	✓	✓
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	✓	✓
Thymelacea	<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	✓	✓
<b>Nuevas especies incorporadas a la Xiloteca y Antracoteca</b>			
Asteraceae	<i>Baccharis dracunifolia</i> DC	✓	✓
Asteraceae	<i>Baccharis punctulata</i> DC.	✓	✓
Berberidaceae	<i>Berberis laurina</i> Thunb.	✓	✓
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> subsp. <i>pruinosa</i> (Vogel) Fortunato & Wunderlin	✓	✓
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i> L.	✓	✓

Para la elaboración de preparados histológicos nuevos sobre madera, se utilizaron las muestras colectadas en salidas de campo. A partir de las maderas colectadas, se confeccionaron cubos de leño de un 1cm de lado, dejando expuestos todos los planos de cortes de la madera (transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial) (Fig.9). Una vez obtenidos los cubos de corte, se colocaron en una solución de agua jabonosa, en un vaso de bohemia para su ablandamiento, por unas 24-48 hs y a una temperatura de 70°C.

Con los cubos de la muestra vegetal ya ablandados, se procedió a la realización de cortes a mano libre con hojas de afeitar, para obtener láminas delgadas no menores a 20 µm. También se utilizó para obtención de réplicas de mayor calidad, un xilótomo de cuchillas metálicas que permitió obtener cortes entre 10 y 20 µm de espesor.

Para la coloración se utilizó una técnica directa con safranina, para materiales leñosos no incluidos (D'Ambrogio 1986).

Además de contar con los preparados histológicos, se realizaron extracciones de muestras de maderas nativas mediante taladro Pressler. Los cores obtenidos se preservaron como muestras frescas montados en tacos de madera.

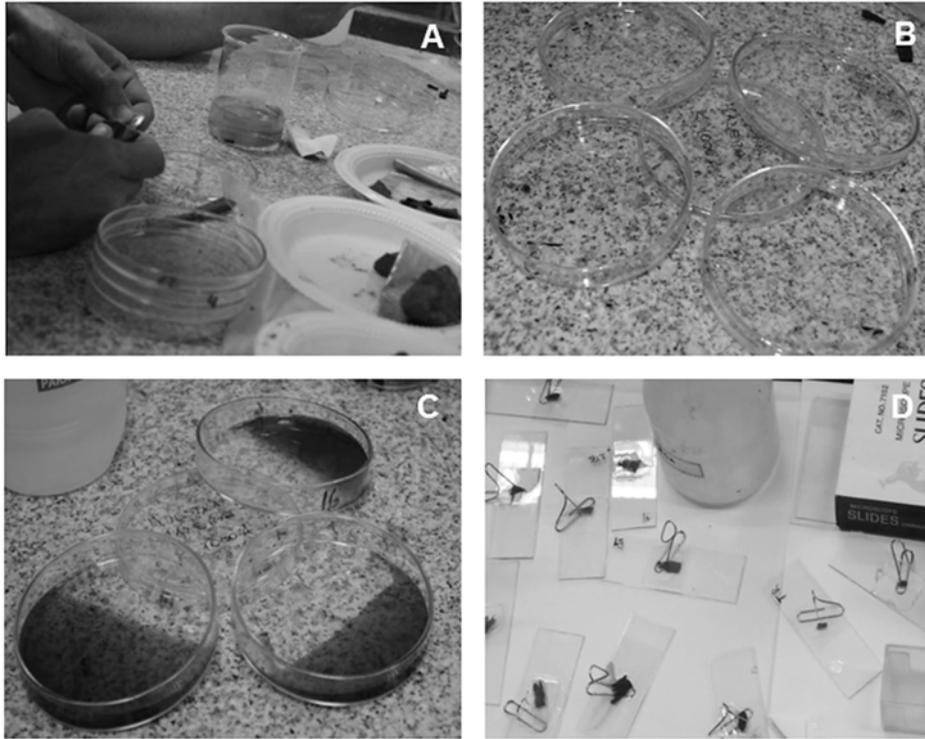


Figura 9. A. Cortes de cubos leñosos a mano libre, B. Clarificado de los cortes con hipoclorito de sodio al 50% , C. Coloración con safranina al 1% y D. Montaje de preparados con Entellan®

Para la elaboración de material de antracoteca, se tomaron secciones de troncos de muestras seleccionadas con un espesor no mayor a 2cm y diámetros entre 5-10 cm, se envolvieron en papel aluminio y se llevaron a fuego.

En todas las muestras de la xiloteca y antracoteca, tanto nuevas como pre-existentes, se llevó a cabo un registro fotográfico con lupa binocular estereoscópica *Nikon SMZ 745T* y Microscopio óptico de alta resolución *Nikon Eclipse 50i*. Para optimizar los detalles morfológicos de las muestras las imágenes obtenidas se procesan con el software *ImageJ*®.

Para cada una de las muestras observadas de madera y carbón, se relevaron datos anatómicos de interés en los distintos planos, siguiendo el listado de caracteres microscópicos diagnósticos propuesto por la Asociación Internacional de Anatomía de Maderas (*IAWA List of microscopic features for hardwood identification* (Wheeler *et al*, 1989).

### III.3.1.2. Semillas y frutos

La colección de referencia de semillas y frutos se realizó de forma diferencial. Para las semillas se realizaron colectas en periodos de fructificación de ejemplares nativos y adventicios, herbáceos como leñosos. Para cada ejemplar botánico colectado se sometió a las semillas a torrefacción y carbonización; de esta forma la colección final consta de ejemplares naturales, torrados y carbonizados (Tabla 12). En cuanto a frutos, se colectó principalmente aquellos cuyos géneros desarrollan endocarpos, debido a que son los que mediante carbonización pueden conservarse. La colección final consta de ejemplares naturales conservados en una solución de FAA (formol, ácido acético glacial y alcohol) y endocarpos carbonizados. Para frutos de Arecaceas, se realizaron preparados histológicos de endocarpos en corte longitudinal y transversal, mediante coloración directa con safranina (D'Ambrogio 1986).

Tabla 12. Listados de especies nativas y adventicias que integran la colección de referencia de semillas, con detalle del tratamiento realizado en cada caso.

Colección de referencia de semillas nativas y adventicias				
Familia	Especie	Semilla		
		Natural	Torrada	Carbonizada
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	✓	✓	✓
Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	✓	✓	✓
Amaranthaceae	<i>Chenopodium hircinum</i> Schrad	✓	✓	✓
Arecaceae	<i>Butia odorata</i> (Barb. Rodr.) Noblick	✓	✓	✓
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	✓	✓	✓
Cactaceae	<i>Cereus uruguayanus</i> R. Kiesling	✓	✓	✓
Cactaceae	<i>Opuntia arechavaletae</i> Speg	✓	✓	✓
Cannabaceae	<i>Celtis tala</i> Gillies ex Planch.	✓	✓	✓
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> subsp. <i>pruinosa</i> (Vogel) Fortunato & Wunderlin	✓	✓	✓
Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	✓	✓	✓
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	✓	✓	✓
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i> L.	✓	✓	✓
Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott.	✓	✓	✓
Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	✓	✓	✓
Rhamnaceae	<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	✓	✓	✓

Tanto la colección de semillas como de frutos, se acompaña de un registro fotográfico con lupa binocular estereoscópica *Nikon SMZ 745T* y Microscopio óptico de alta resolución *Nikon Eclipse 50i*. Para optimizar los detalles morfológicos de las muestras las imágenes obtenidas se procesaron con el software

ImageJ®. Además, para las semillas, la descripción anatómica se hizo atendiendo a los siguientes caracteres: tamaño, forma, superficie seminal, ubicación del hilo; presencia o ausencia de arilo, carúncula o elaiosoma (Pearsall 1989; Buxó 1997).

### III.3.2 Biometría y Experimentación en frutos de arecáceas: *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*

#### III.3.2.1 Biometría

Se extrajeron frutos frescos de tres ejemplares diferentes de *Butia odorata* y de *Syagrus romanzoffiana* del departamento de Rocha. Se seleccionaron para el trabajo 50 frutos al azar. Para cada fruto se procedió a extraer el epicarpo y mesocarpo carnosos. A continuación, se midió con calibre el diámetro longitudinal y ecuatorial del endocarpo limpio en milímetros (Fig 10).

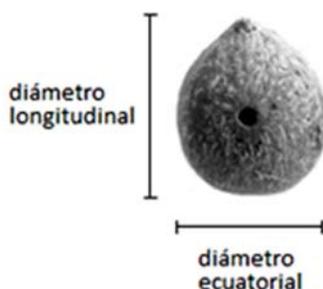


Figura 10. Descripción de las medidas tomadas en un ejemplar de *Butia odorata*.

Con los datos obtenidos se determinó la variación de la excentricidad entre las especies *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*. Para los cálculos se utilizó la fórmula:

$$e = \frac{\sqrt{(a^2 - b^2)}}{a}$$

Esta fase del trabajo se realizó con estudiantes de educación secundaria, de 5to año diversificación biológica del Liceo 18 de Mayo (El Dorado), dentro del modelo didáctico de aprendizaje por investigación y en el marco del primer concurso nacional de Proyectos de Introducción a la Investigación de ANEP-CES (Fig.11).

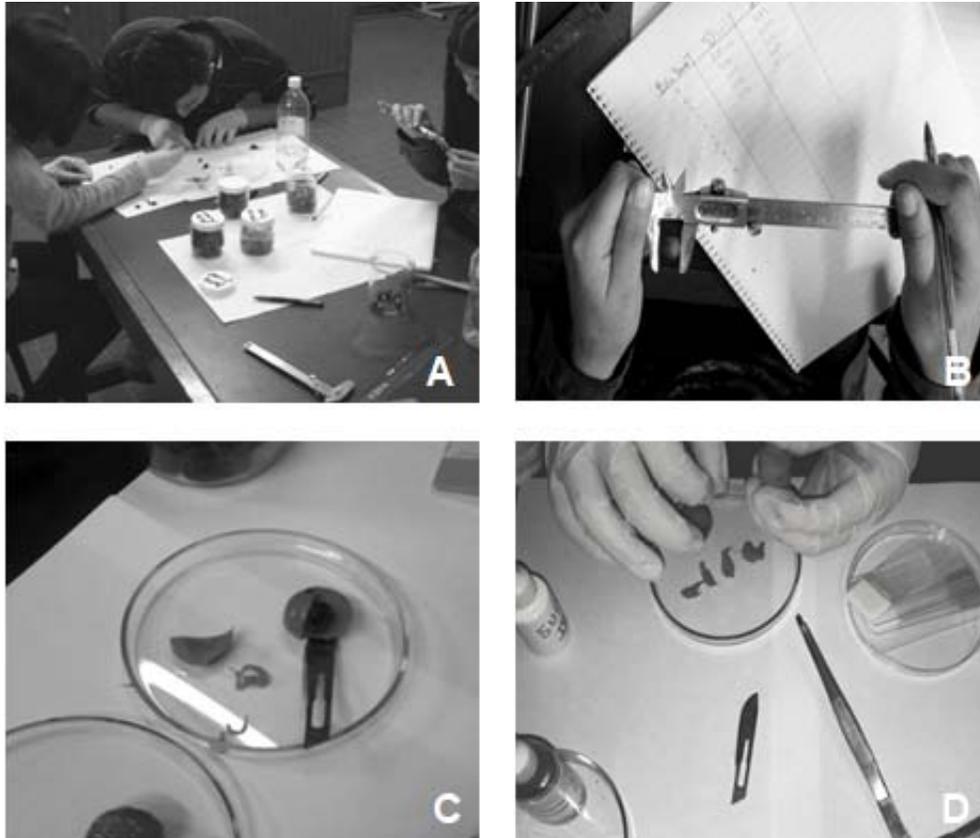


Figura 11. Extracción de pulpa (mesocarpo) de frutos de Butiá. b. Medición de diámetros longitudinal y ecuatorial. c. Observación de endocarpo y mesocarpo en corte longitudinal. d. Prueba de detección de glúcidos y lípidos en pulpa del fruto.

### III.3.2.2 Fracturación

Se procedió a la fragmentación mecánica de 100 endocarpos enteros de las especies de Areceas (*Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*); para ello se utilizó un “rompecoquitos” de fabricación artesanal, con el que se sometió a los endocarpos a impactos directos con una masa de hierro (Fig12). Los endocarpos se seleccionaron de palmeras provenientes de los departamentos de Canelones (La Paz y Santa Lucía), Montevideo (Museo Jardín Botánico Prof. Atilio Lombardo) y Rocha (capital).

Los endocarpos de ambas especies fueron procesados en tandas de 10 unidades. Para cada tanda procesada se separó por unidad fragmentada los endocarpos y semillas, en placas de Petri.

Finalizada cada tanda, se procedió a medir la masa en gramos (con una balanza a la centésima) de los fragmentos de endocarpos y conjunto de semillas obtenidas. A partir de los datos obtenidos se extrajo la masa promedio por semilla y la masa promedio por endocarpo entero. También se contaron los fragmentos obtenidos por fracturación mecánica de endocarpos en cada tanda procesada. Con esos datos se calculó número promedio de fragmentos de endocarpos generados por unidad.

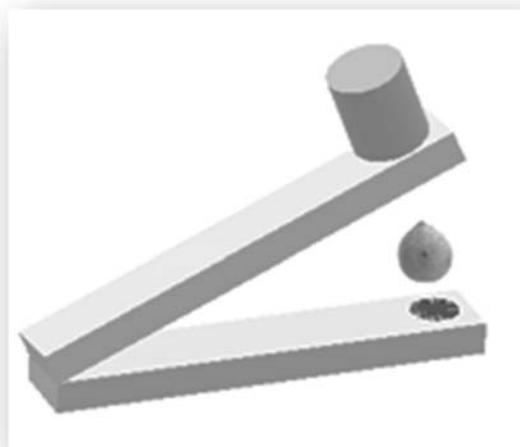


Figura 12. Rompecoquitos de fabricación artesanal, con dos maderas, una superior y otra inferior de 60cm de largo, ésta última con una depresión para posicionar el coquito de Arecaceae. Ambas maderas articulan con una bisagra.

### **III.3.2.3 Características histológicas y bioquímicas de frutos**

Para esta etapa se tomaron endocarpos enteros de las especies *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana* y se realizaron cortes transversales de los endocarpos de ambas especies. Los cortes se efectuaron a mano con una hoja de bisturí y se tiñeron con safranina, a partir de la técnica de D'Ambrogio (1986) para materiales leñosos no incluidos. Los cortes se montaron con Entellan®. Los preparados obtenidos, se observaron en un microscopio óptico a diferentes aumentos para poder analizar los componentes celulares y tejidos vegetales que lo componen.

A nivel de mesocarpo, se extrajo pulpa de los frutos de ambas palmeras y se les aplicó Lugol, para determinación de granos de almidón. La pulpa se extrajo con pinza y bisturí. Una vez agregado el Lugol, se realizaron aplastados de la pulpa con portabjetos y se llevó la preparación, a un microscopio óptico para observación a un aumento de 40x. Se realizó registro fotográfico.

Por último, se realizó un ensayo de detección de lípidos en semillas de ambas especies de palmas. Para esta etapa, se extrajeron semillas de ambos frutos y se realizaron cortes manuales del endosperma con una hoja de bisturí. A las láminas delgadas obtenidas se les aplicó el colorante Sudan III para lípidos (triglicéridos), y se las montó en fresco en portaobjeto para su observación en microscopio. Se obtuvieron imágenes fotográficas a un aumento de 40x.

#### **III.3.2.4 Carbonización y flotación**

Se ha podido constatar en los procesos de recuperación arqueológica, que especies vegetales que generan frutos lignificados (drupas o bayas drupáceas) tienen una flotación variable, o incluso hasta nula, en estado de carbonización.

Para estudiar este fenómeno se tomaron endocarpos de *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana* y se sometieron a diferentes tratamientos: a) fragmentación mecánica de endocarpos enteros y control de flotación; b) fragmentación mecánica de endocarpos enteros, carbonización de los fragmentos y control de flotación; c) endocarpos enteros carbonizados sometidos a control de flotación y d) endocarpos enteros sometidos a control de flotación.

### **III.3.3 Recuperación de macrorrestos vegetales del CH2D01-B**

#### **III.3.3.1 Procedencia de las muestras**

Las muestras procesadas para este trabajo se obtuvieron del Museo Nacional de Antropología, de donde fueron retiradas en el mes de febrero del año 2015. Las muestras de sedimento corresponden a cuadrículas de excavación I, Subunidad III, del sitio CH2D01 montículo B. La procedencia estratigráfica de las muestras se presenta en la figura (Fig.13).

El volumen de las cuadrículas fue de 50x50 cm de lado y 5 cm de profundidad, conteniendo aproximadamente 10 litros de sedimento (Tabla 13).

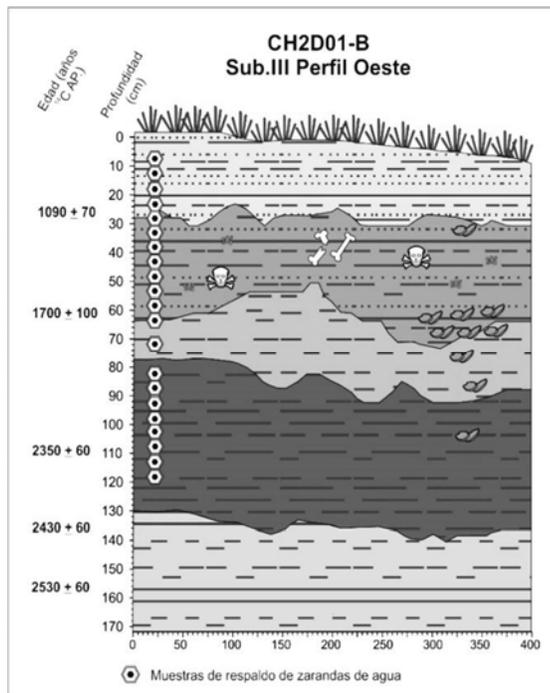


Figura 13. Perfil estratigráfico oeste de la Sub-unidad III de la excavación IB, con detalla de la procedencia de las muestras reservadas para zaranda de agua utilizadas en este análisis.

Tabla 13. Listado de muestras sedimentarias reservadas para zaranda de agua y procesadas mediante flotación asistida. Se detalla la profundización a la que corresponden, la profundidad absoluta y la profundidad media de cada muestra.

<b>Muestras de sedimento del montículo B1 del sitio CH2D01.</b>			
<b>Sitio/Excavación</b>	<b>Profundización</b>	<b>Profundidad</b>	
CH2D01 - B1	145-150	5-10	7,5
	150-155	10-15	12,5
	155-160	15-20	17,5
	160-165	20-25	22,5
	165-170	25-30	27,5
	170-175	30-35	32,5
	175-180	35-40	37,5
	180-185	40-45	42,5
	185-190	45-50	47,5
	190-195	50-55	52,5
	195-200	55-60	57,5
	200-205	60-65	62,5
	210-215	70-75	72,5
	220-225	80-85	82.50
	225-230	85-90	87.50
	230-235	90-95	92.50
	235-240	95-100	97.50
240-245	100-105	102.50	
245-250	105-110	107.50	
250-255	110-115	112.50	
255-260	115-120	117.50	

### *III.3.3.2. Recuperación por flotación asistida*

Para el sitio CH2D01-B1, la recuperación de los macrorrestos se realizó mediante la técnica de flotación asistida. Ésta se basa en el principio de densidad diferencial que existe entre el material orgánico e inorgánico, para conseguir la separación de los macrorrestos vegetales de la matriz del suelo; aumentando la cantidad y variedad de materiales botánicos que pueden ser recuperados arqueológicamente (Pearsall 1989).

El material vegetal carbonizado es menos denso que el agua (1g/ml), es así que cuando una muestra de sedimento se sumerge en agua y se agita, los restos vegetales flotarán a la superficie, dónde pueden ser recogidos con un tamiz portátil o vertido a una serie de tamices (Pearsall 2000).

Para la recuperación de macrorrestos, se utilizó una “máquina de flotación” del Laboratorio de Paleobotánica del C.U.R.E-Rocha. Esta máquina es de fabricación artesanal, cuenta con cuatro tamices con diferentes tipos de mallas desde 0.1cm a 0.5 cm. Los tamices se dividen en dos tipos, internos y externos, que son los que permiten una recuperación diferencial de restos botánicos por su tamaño. El procesamiento de restos carbonizados se efectuó siguiendo el protocolo reseñado por Inda y del Puerto (2007).

El procedimiento de flotación asistida constó de las siguientes etapas:

- a) se colocó la muestra de sedimento en el interior de la máquina, sobre el primer tamiz interno, y se procedió a la extensión de la misma por toda su superficie;
- b) se abrió la entrada de agua a la máquina y se dejó que la misma cubriera la muestra de sedimento, sobrepasándola unos 10 cm aproximadamente,
- c) a continuación se retiraron los carbones y/o semillas que flotaron en la superficie con un tamiz manual;
- d) debido a que algunos carbones pueden quedar atrapados en la matriz del sedimento, se agitó el agua con la mano para liberarlos;
- e) luego se quitó el primer tamiz interno y se procedió a agitar manualmente el sedimento retenido en el segundo tamiz interno;

f) en esta etapa pueden salir a flote nuevos carbones y/o semillas, que pueden recogerse manualmente o dejarse para ser obtenidos desde los tamices externos;  
g) se retiró el segundo tamiz interno y se restauró el flujo de agua, para que la misma por arrastre enviara el material flotante a los tamices externos y así poder recuperar más material botánico.

A través de la flotación es posible por lo tanto recuperar un elevado porcentaje de los macrorrestos vegetales contenidos en el sedimento (Fig 14).

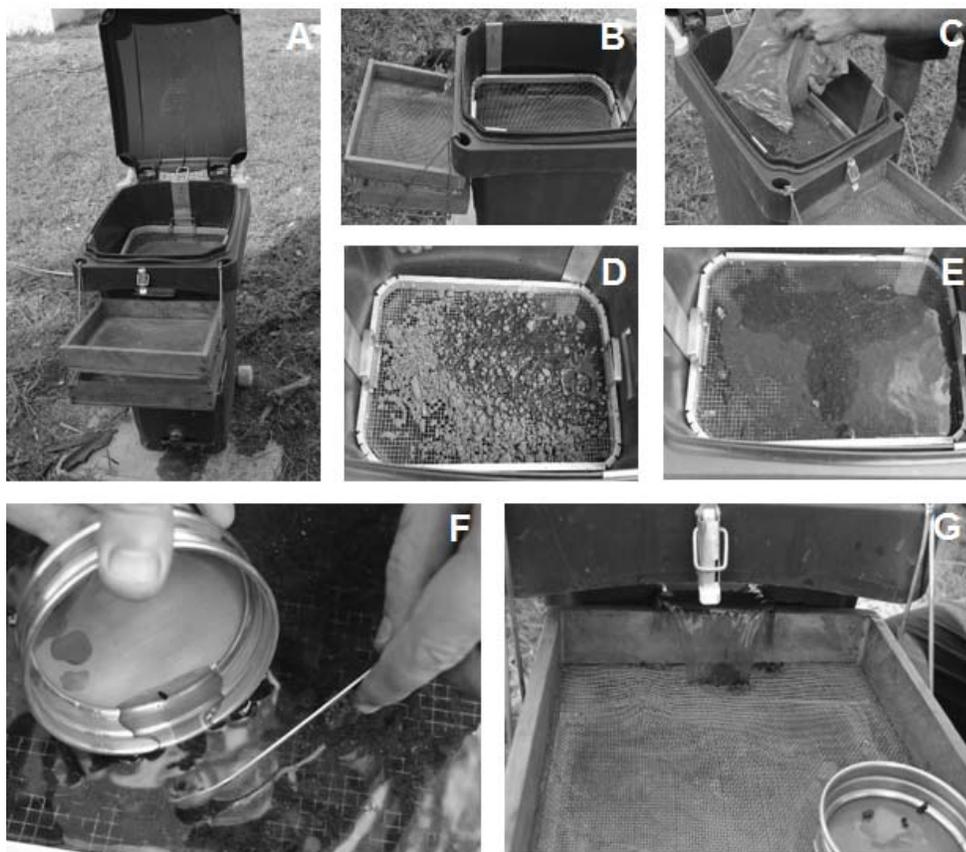


Figura 14. Imágenes ilustrativas de la secuencia del proceso de flotación asistida y recuperación de macrorrestos vegetales

### ***III.3.3.3. Procesamiento y almacenamiento de macrorrestos botánicos recuperados por flotación.***

Previo al almacenamiento de las muestras, se procedió al secado de las mismas. Los restos se secaron en una estufa a 80°C por un período mínimo de 12 horas. Culminado el secado de los restos botánicos se procedió a almacenarlos.

Para el almacenamiento de los mismos se procedió de la siguiente forma: a) se separó el material en restos antracológicos y carpológicos, a su vez estos últimos se subdividieron en semillas y frutos; b) una vez culminado este proceso, se almacenaron las muestras en frascos, evitando el uso de sobres de papel, que pueden arruinar la muestra; c) se rotularon los frascos con el tipo de macrorresto que se tiene, la cantidad del mismo, la profundidad en la cual se encontró y el sitio del cual se extrajo, d) se acompañó la colección con una ficha de datos ecológicos del lugar dónde se encuentra el sitio, estos pueden ser de utilidad para el análisis arqueobotánico, una vez determinadas las especies vegetales obtenidas; y e) los restos se almacenaron en un sitio de poca movilidad.

### ***III.3.3.4. Procesamiento de la fracción gruesa de sedimento post flotación asistida: extracción de material botánico y almacenamiento.***

La conservación del sedimento sobrante, tiene gran importancia porque puede contener fragmentos vegetales que no flotan, además de restos zoológicos y geoarqueológicos de interés para estudios a posteriori. Una vez culminado el proceso de flotación, se realizaron las siguientes etapas de procesamiento de la fracción gruesa de sedimento, retenida en los tamices internos:

- a) secado: el volumen de sedimento extraído en los tamices internos es grande y por lo tanto el proceso de secado puede llevar hasta 12hs en estufa y a una temperatura de 80 °C.
- b) extracción de material botánico de la matriz de sedimento: se realizó de forma manual, con pinzas de disección, bajo lupa o a simple vista.

c) almacenamiento por profundización y tipo de material botánico recuperado: se procedió de igual forma que los materiales obtenidos por flotación directa (Fig.15).



Figura 15. A. Secado del sedimento sobrante de la flotación asistida. B. Recolección de restos botánicos que no flotan. C. Almacenamiento de restos botánicos por profundización excavada y tipo.

### III.3.4 Identificación y cuantificación de macrorrestos recuperados

#### *III.3.4.1 Carbones vegetales*

La identificación de los carbones vegetales, nos permite acceder a datos específicos vinculados a la economía de grupos prehistóricos, patrones culturales, configuración del paleopaisaje, entre otros.

Tanto la madera como el carbón vegetal (madera carbonizada) poseen estructuras específicas que son características de la especie o de la familia botánica, y nos permiten su identificación. El examen de estas características es posible, mediante el estudio de las superficies del leño, ya sea por fragmentación o por la obtención de secciones delgadas del mismo (Schoch 2012).

La obtención de superficies (transversales, longitudinales radiales y tangenciales) limpias del carbón vegetal es fundamental para el análisis estructural del mismo. Existen diferentes técnicas que nos permiten obtener estas superficies, algunas son: fractura manual, láminas de carbón imbuidas en parafina, resina, e impresión sobre papel de acetato (Rodríguez-Ariza 2005).

De los métodos anteriormente citados, se optó por el de fractura manual, debido a que permite procesar gran cantidad de carbones por profundización, sin previa preparación de los mismos; por otra parte, al no utilizar instrumentos de corte, se evita el aplastando de las estructuras celulares carbonizadas permitiendo su posterior identificación (Piqué 1999)

Para el relevamiento de características anatómicas de los carbones obtenidos, se utilizó instrumental óptico variado, así como para su manipulación. Los diferentes instrumentos ópticos utilizados permitieron acceder a diferentes niveles de información (Tabla 14).

Tabla 14. Instrumental utilizado en los procesos de identificación taxonómica de carbones vegetales, modificado de Fritz y Nesbitt, 2014.

<b>Instrumental utilizado en los procesos de identificación taxonómica de carbones vegetales</b>	
<b>Función</b>	<b>Tipo de instrumento</b>
<b>Relevamiento de caracteres anatómicos</b>	Lupa binocular estereoscópica. <i>Nikon SMZ 745T</i> Microscopio óptico alta resolución. <i>Nikon Eclipse 50i</i> Microscopio de luz reflejada, trinocular <i>Leitz Wetzlar</i> Microscopio electrónico de barrido (para análisis de ultraestructura) Cámara adaptada al microscopio óptico de alta resolución. <i>Micrometrics 519CU</i> Software de la imagen:ImageJ® Software de relevamiento de caracteres cuantitativos. ImageJ®
<b>Medición de masa</b>	Balanza analítica, a la milésima.
<b>Medición de longitud</b>	Papel milimetrado y reglas. Software de relevamiento de caracteres cuantitativos. ImageJ®
<b>Manipulación</b>	Pinzas, agujas histológicas y guantes.
<b>Montaje del material</b>	Portaobjetos, cajas de Petri y patafix®
<b>Iluminación</b>	Sistema de iluminación episcópico (luz incidente) de 150w por fibra óptica bifurcada. <i>NI-150</i> .

Para el examen de los carbones vegetales se consideraron tres aspectos básicos:

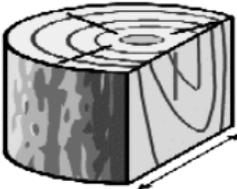
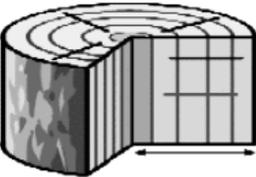
- a. El área de trabajo: la observación de los carbones vegetales se realizó en un lugar del laboratorio donde se constató que no existían corrientes de aire. El material carbonizado es muy liviano y en muchos casos de escaso tamaño, cualquier flujo de aire podría desplazar la muestra provocando su pérdida parcial o total.
- b. El montaje: para observar bajo lupa o microscopio de luz reflejada, se colocaron las muestras en un portaobjeto sobre una base de patafix<sup>®</sup>, esto permitió estabilizar el material para lograr una mejor manipulación y observar correctamente todos sus planos.
- c. Adherencias al macrorresto: es muy común encontrarse con adherencias a los macrorrestos, especialmente en los carbones vegetales. Las adherencias generalmente son de origen mineral y afectan el relevamiento de caracteres anatómicos. Para una observación de la superficie libre de estos minerales, se realizaron los siguientes procedimientos (una vez que la muestra está sobre el patafix<sup>®</sup>): 1) con una pipeta pasteur de plástico expulsar aire para desprender la mayor cantidad de restos minerales, 2) con un pincel de cerdas muy flexibles, pasar con extrema precaución sobre la superficie anteriormente tratada, y 3) en caso de persistencia de algunos minerales, con un poco de patafix<sup>®</sup> presionar suavemente sobre la superficie quitando por adherencia los restos minerales no deseados.

El proceso de observación e identificación implicó un exhaustivo análisis de los diferentes planos que anteriormente se mencionaron: transversal, longitudinal radial y longitudinal tangencial. De estos tres planos, el que aporta mayor cantidad de características utilizadas para la identificación, es el plano transversal (Pearsall 1989). Para el relevamiento de caracteres por planos de corte, se consideró como tamaño mínimo 2mm, carbones con secciones menores no se consideraron debido a la dificultad de observación.

En el plano transversal se relevó presencia o ausencia de elementos del vaso y fibras; tamaño de los radios, disposición de los vasos, anillos de crecimiento y porosidad (en el caso de angiospermas), según lo establecido por Pearsall (1989).

El plano longitudinal tangencial también se relevó, debido a su importancia en la determinación de los taxa, ya que los datos que aporta son de gran valor taxonómico y muchas veces determinantes para llegar a familia y/o género. En cuanto a plano longitudinal radial, en carbones vegetales, no tiene gran relevancia, debido a que aporta pocas características que puedan ser definitorias en la identificación taxonómica de un ejemplar, por lo que no fue considerado (Tabla 15).

Tabla 15. Caracteres relevantes que se pueden extraer del estudio anatómico de los diferentes planos de un carbón vegetal de Angiosperma Eudicotiledónea. (Esau 1976; Pearsall 1989).

<b>Planos y caracteres relevados en carbones leñosos</b>		
<b>Planos</b>	<b>Elementos celulares presentes</b>	<b>Características relevadas</b>
<b>Transversal</b> 	Elementos del vaso, fibras, parénquima radial, parénquima axial	Distribución de los vasos, porosidad, anillos de crecimiento, grosor de la pared de las fibras, cantidad de células que constituyen los radios de parénquima y distribución del parénquima axial
<b>Longitudinal tangencial</b> 	Elementos del vaso, fibras, parénquima radial, parénquima axial	Referido a los vasos: placa de perforación, punteaduras, engrosamientos de la pared. Fibras septadas o no. Altura de los radios de parénquima y ancho celular. Presencia o ausencia de cristales
<b>Longitudinal radial</b> 	Elementos del vaso, fibras, parénquima radial, parénquima axial	Composición celular de los radios: células cúbicas o procumbentes.

Una vez que los caracteres son relevados del carbón vegetal, se procedió a la identificación del ejemplar a partir de atlas anatómicos, claves de maderas, colección de referencia de carbones vegetales y maderas naturales (secciones

macroscópicas y preparaciones histológicas). Para el relevamiento y diagnóstico de características se trabajó con bibliografía específica de anatomía de maderas, inclusive con aquella referida a la Bioregión Pampeana; utilizándose la *Iawa list of microscopic features for hard Wood identification* (Wheeler *et al*, 1989) y el *Atlas de Maderas y Bosques Argentinos* (Tortorelli 1956).

La cuantificación de carbones vegetales permite establecer diferencias en las frecuencias en que aparecen los taxones en los contextos arqueológicos, ayudando a establecer jerarquías entre taxones y así inferir formas de aprovechamiento de los recursos (Piqué 2006). Para esta etapa se consideró al fragmento como la mínima unidad de cuantificación de carbones vegetales, por profundización y sección analizada. Tomar el fragmento como unidad de conteo, no permite hacer una transferencia directa al número de especies vegetales consumidas y/o procesadas, pero brinda una ventaja sobre la utilización de la masa como forma de cuantificación, debido a que se quitan factores como la densidad, estructura de la madera y composición química; asumiendo que la fragmentación es independiente del taxón (Piqué 1999; García y Pérez 2013b).

De todas formas, se tomaron medidas de masa total de carbón vegetal extraído por profundización y sección procesada, para tener datos vinculados a procesos de conservación de material vegetal para el sitio CH2D01-B1. La distribución vertical de abundancia absoluta (N) y de masa (gr) de carbones se representó gráficamente usando el software Sigma Plot 13.0.

#### **III.3.4 .2. Frutos**

En una amplia cantidad de sitios arqueológicos a nivel mundial, se han documentado la presencia de frutos, estos son generalmente ricos en lípidos, glúcidos, ácidos y vitaminas (Buxó 2008). En sentido estrictamente botánico, un fruto<sup>4</sup> es el ovario modificado de la flor a partir de la fecundación de la oosfera, estas modificaciones son de tipo histológicas y pueden incluir a partes extracarpelares de la flor (Esau 1976). La clasificación morfológica de los tipos de

---

<sup>4</sup>El fruto es una estructura característica de las angiospermas, por ser éste el único grupo de espermatófitos con carpelos u hojas carpelares (Invernón, V, *et al*, 2012).

frutos deriva del tipo de flor y gineceo a partir del cual se desarrollan (Esau 1976). De esta forma podemos clasificar a los frutos en: simples, agregados, complejos e infrutescencias (Fig 16).



Figura 16. Clasificación de frutos en base a sus características anatómicas y origen floral. Adaptado de Invernón et al (2012).

Los frutos carbonizados encontrados en sitios arqueológicos generalmente pueden estar en dos estados: enteros o fragmentados, siendo este último el más frecuente. La identificación de frutos fragmentados, implica estudio detallado con material comparativo (Pearsall 1989). Para cada taxón comparativo, se releva caracteres anatómicos tales como espesor del pericarpio, textura y características de la superficie (interna y externa), presencia de suturas, cicatrices de adherencia, naturaleza del exocarpio (grosor, textura y curvatura), entre otros (Pearsall 1989).

Para los frutos recuperados de Areceas del sitio CH2D01-B1, se trabajó con material comparativo natural y carbonizado de endocarpos de frutos de *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*. Se utilizaron caracteres diagnósticos para determinar el NMI por profundización, de los frutos presentes de Areceas. Para esto se tomaron como caracteres relevantes: fragmentos con opérculo, puntas con y sin opérculos, y fragmentos con evidencia de fusión de carpelos.

Usando el software Sigma Plot 13.0, se representó gráficamente la distribución vertical de abundancia relativa de los restos recuperados.

### III.3.4 .3 Semillas

A nivel botánico definimos a la semilla como un óvulo desarrollado luego de la fecundación (o por apomixis) (Fig 17). La semilla desarrollada consta de un embrión con nutrientes almacenados y rodeado por la cubierta seminal protectora (Esau 1976).

Las semillas como unidades de dispersión de las plantas presentan una interesante variabilidad estructural entre grupos taxonómicos. A nivel general y de topografía externa de la semilla, se destacan los siguientes caracteres: tamaño, forma, superficie seminal, ubicación del hilo; presencia o ausencia de arilo, carúncula o elaiosoma (Esau 1976).

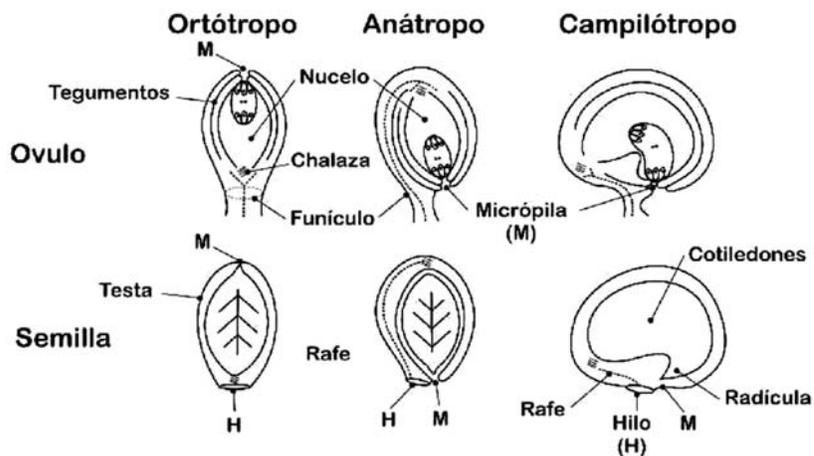


Figura 17. Diferentes tipos de óvulos y sus modificaciones en el proceso de formación de la semilla. Tomado de morfología de semillas del Curso de Botánica de FAGRO-UDELAR.

La presencia de semillas en sitios arqueológicos puede deberse a acción antrópica directa o indirecta (Alonso 2006), así como a fenómenos naturales. Y estas pueden ser recuperadas siempre y cuando estén carbonizadas o mineralizadas. Es importante resaltar que la identificación de una semilla está estrictamente ligada a la conservación de la cubierta seminal, si ésta se erosiona o se fragmenta en el proceso de combustión, los niveles de identificación decrecen enormemente (Pearsall 1989).

A pesar de las alteraciones que puede sufrir la semilla por carbonización, si las cubiertas seminales se preservan, los rasgos que esta posee pueden ser de gran relevancia para la identificación, permitiendo incluso llegar al nivel de especie.

El proceso de identificación de semillas se realizó en dos grandes etapas, una que consiste en relevar las características estructurales del ejemplar en estudio, y otro que implica el análisis de las características relevadas y el uso de claves y atlas de anatomía vegetal que permitan la determinación del taxón al que pertenece.

Para la etapa de relevamiento de caracteres de las semillas, se utilizó lupa binocular estereoscópica. Se registraron características vinculadas a la morfoanatomía de los ejemplares; en una primera aproximación, mediante el uso de claves y atlas referidos a familias botánicas y/o especies. En las instancias de relevamiento de caracteres se realizó un registro fotográfico detallado de los ejemplares.

En cuanto a la segunda etapa, la misma tuvo un conjunto de desafíos que implicaron el análisis detenido de los ejemplares, porque algunas características externas pueden no estar presentes en la semilla carbonizada. Además, no contamos con datos biométricos reales, debido a que la carbonización implica reducción del tamaño de los ejemplares. Por eso se utilizó, en esta instancia, una colección de referencia previamente elaborada para la región biogeográfica en la que se encuentra el sitio arqueológico.

Para complementar el trabajo con la colección de referencia, debido a que ésta es acotada, se procedió metodológicamente para la determinación de especies y/o familias botánicas de la siguiente forma:

- a. Una vez establecidas posibles familias botánicas para las muestras arqueológicas analizadas; se cruzaron datos de distribución actual (Haretche et al 2012) de las mismas, para la región geográfica de ubicación del sitio. Los datos de distribución de especies están representados en base al Plan Cartográfico del Servicio Geográfico Militar, que divide el país en 304 cuadrículas. A partir de ese mapa, se consideraron 2 cuadrículas B23 y C23 que comprenden la zona de estudio. Las cuadrículas aportan información de 103

especies arbustivas y leñosas. Por cada especie existe una adjudicación numérica, que expresa lo siguiente:

- 1: indica que la especie ha sido registrada en la cuadrícula.
- 0.5: indica que no se conocen registros pero que a partir del conocimiento que existe de la especie se infiere que su presencia en la cuadrícula es probable.
- 0: indica que no se conocen registros, y por lo que se sabe hasta ahora no es probable la presencia de la especie en dicha cuadrícula.

La información aportada si bien corresponde a material vegetal actual y lo analizado es material vegetal de un contexto arqueológico, la misma sigue siendo relevante porque permite contrastar presencia o ausencia ejemplares para la zona, en perspectiva histórica.

- b. En la siguiente fase se consultaron ejemplares botánicos del Herbario “Ing. Agr. Bernardo Rosengurtt” de la Facultad de Agronomía y el Herbario del Museo y Jardín Botánico “Profesor Atilio Lombardo”. También se realizaron colectas de especies fructificadas presentes en “cerritos de indios” y fuera de estos.

Finalizado el proceso de selección de especies candidatas se procedió a comparación uno a uno con las muestras arqueológicas. Las semillas se cuantificaron por profundización tomando la unidad como forma básica de conteo. La distribución vertical de abundancia relativa de los taxones identificados, se representaron gráficamente usando el software Sigma Plot 13.0.

## IV. Resultados

### IV.1 Colecciones de referencia

Se realizaron colecciones de referencia de maderas (xiloteca), carbones vegetales (antracoteca), semillas y frutos (carpoteca). A continuación, se presenta una selección de ejemplares correspondiente con cada colección de referencia (Fig.18).

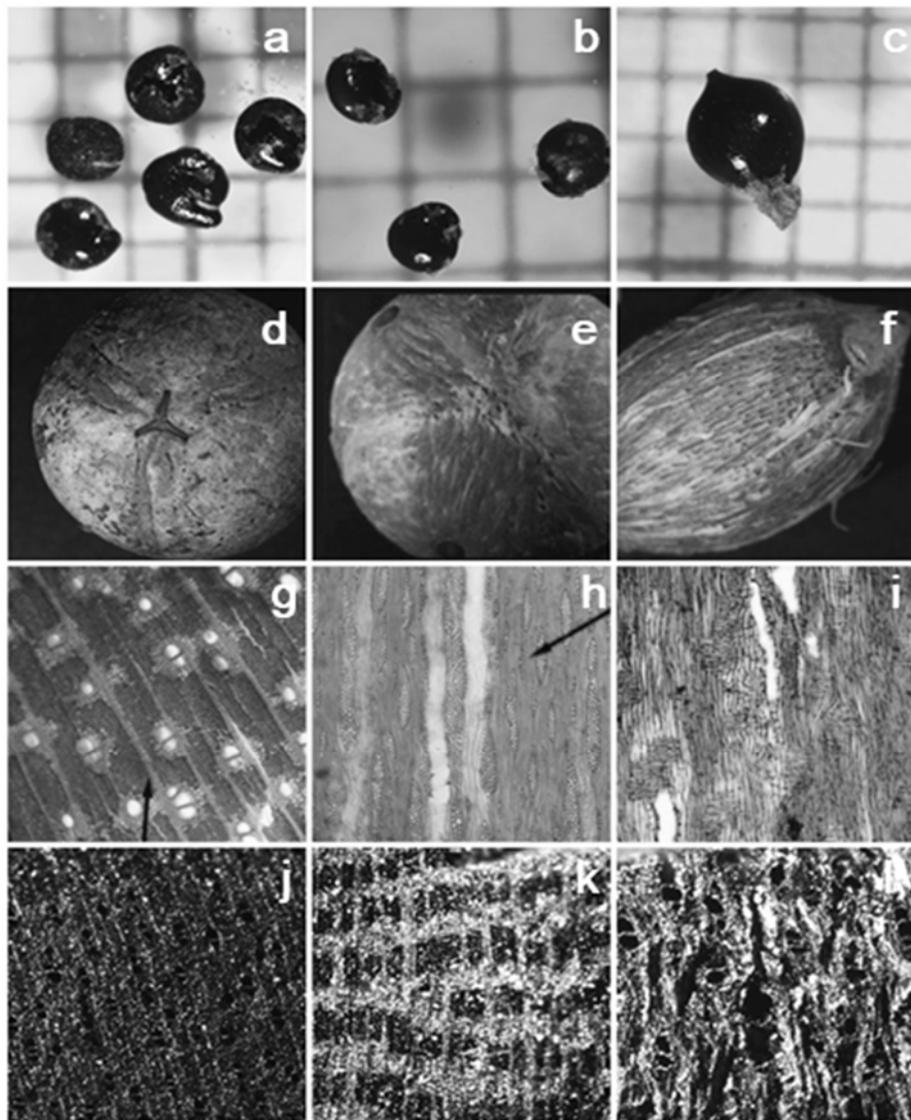


Figura 18. Imágenes ilustrativas de las distintas colecciones. Colección de semillas (a-c) a. *Chenopodium álbum*. b. *Chenopodium ambrosioides*. c. *Polygonum acuminatum*. Colección de frutos (d-f). d-e *Butia odorata*. f. *Syagrus romanzoffiana*. Colección de maderas (xiloteca) (g-i). g. *Bauhinia forficata* (tr). h. *Bauhinia forficata* (ltg). i. *Bauhinia forficata* (lr). Colección de carbones (antracoteca) (j-l). j. *Allophylus edulis* (tr). k. *Ficus luschnathiana* (tr). l. *Acacia caven* (tr). \*Tr: transversal, ltg: longitudinal tangencial y lr: longitudinal radial.

## IV.2 Morfometría y experimentación sobre material carpológico

### IV.2.1. Morfometría

Se presentan los datos biométricos de los endocarpos de dos especies de Arecaceae, *Syagrus romanzoffiana* y *Butia odorata*. Las dos especies poseen diferente forma del endocarpo, mientras que la palmera Pindó es más aovada, la palma Butiá genera frutos con endocarpos globosos. A nivel superficial las dos especies presentan tres poros germinativos. La superficie del endocarpo de *Butia odorata* es lisa con pequeñas depresiones mientras que para *Syagrus romanzoffiana* los endocarpos a nivel superficial tienen las impresiones de la inserción de fibras que se adhieren al mismo.

Para cuantificar lo que la observación revela, se tomaron medidas de los diámetros mayor (D) y ecuatorial (d) de endocarpos (n=50) de ambas palmeras.

En la Tabla 16 se presentan los datos biométricos de los endocarpos de ambas especies.

Tabla 16. Datos biométricos de los endocarpos de ambas de *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*

<b>Biometría de endocarpos de <i>Butia odorata</i> y <i>Syagrus romanzoffiana</i></b>					
<b>Especies</b>	<b>Datos relevados</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desvío estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b><i>Butia odorata</i></b>	Diámetro longitudinal (mm)	15,34	0,13	13,00	18,00
	Diámetro ecuatorial (mm)	13,38	0,12	11,00	16,00
<b><i>Syagrus romanzoffiana</i></b>	Diámetro longitudinal (mm)	19,84	0,13	16,00	20,20
	Diámetro ecuatorial (mm)	11,87	0,07	11,00	14,50

Con los diámetros obtenidos (ecuatorial, longitudinal) de las especies de Arecaceas se obtuvieron datos de excentricidad. Los valores obtenidos van entre 0-1, correspondiendo el primero con un cuerpo totalmente esférico mientras que el segundo refiere a un cuerpo ovoide. Se han observado valores de excentricidad

regulares para *Syagrus romanzoffiana* entre 0,69 y 0,85, con una media de 0.80. Mientras que en *Butia odorata* los valores tienen mayor amplitud y entre 0 y 0,68 tendientes a ser más esféricos y con una media de 0.47 (Fig. 19).

#### IV.2.2 Fracturación

A partir de la fracturación mecánica de endocarpos de *Butia odorata* (n=100) y *Syagrus romanzoffiana* (n=100) se obtuvieron datos de la cantidad de fragmentos generados en cada impacto mecánico con el dispositivo rompecoquitos confeccionado (Fig.20).

La metodología de trabajo implicó la ruptura de endocarpos en tandas de diez unidades. Se ha determinado que 1 coquito de *Syagrus romanzoffiana* equivale a 14 fragmentos aproximadamente; mientras que 1 de *Butia odorata* equivale a 21 fragmentos (Tabla 17). Es notoria la diferencia en cuanto al comportamiento de fragmentación, siendo la especie *Butia odorata* la que mayor cantidad de fragmentos genera. Este es un dato a tener en cuenta a la hora de identificar la representación diferencial de endocarpos de Arecaceas en los registros arqueológicos. De la actividad experimental se desprenden comportamientos de fracturación muy distintos.

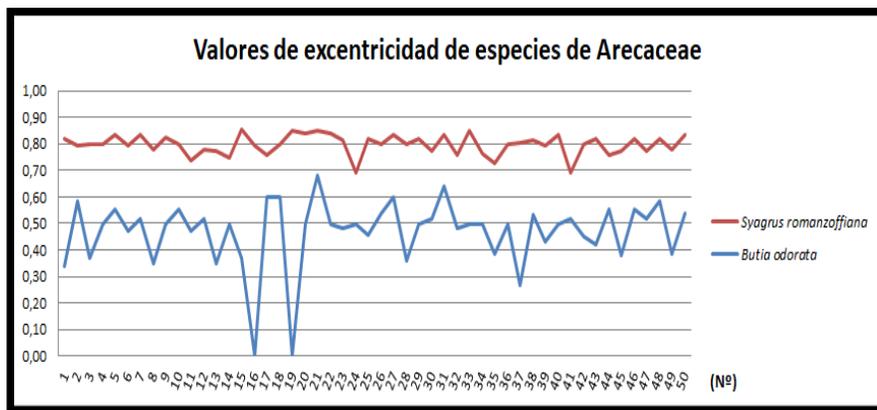


Figura 19. Gráfico con los valores de excentricidad de endocarpos de ambas especies de Arecaceas analizadas

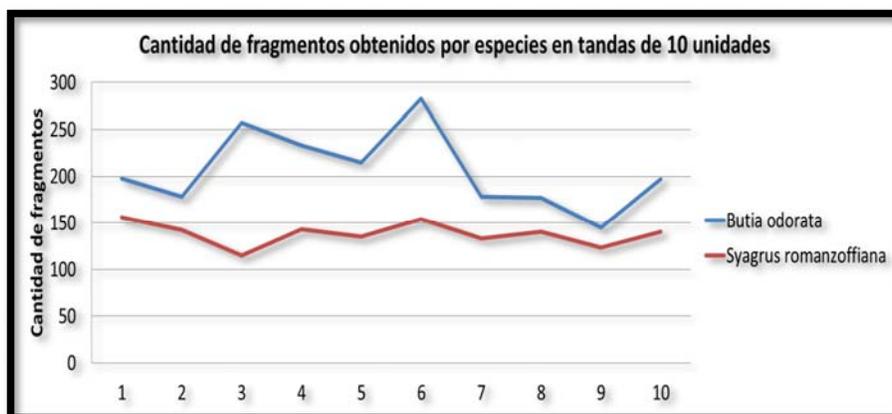


Figura 20. Gráfico de los valores obtenidos de fragmentación de endocarpos de especies de Areceas para n=100

También se determinó la masa de semillas promedio por coquito, así como la masa promedio de endocarpo para 100 ejemplares. De los datos obtenidos, se estimó para *Syagrus romanzoffiana* una masa promedio de semilla de 0,16g, mientras que para *Butia odorata* es de 0,49g (Tabla 18). En lo que respecta a la masa de endocarpo por coquito, para *Syagrus romanzoffiana* es de 1,45g, siendo para *Butia odorata* de 1,09gr. (Tabla 19).

Tabla 17. Valores obtenidos en la fragmentación experimental de endocarpos de *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*.

Fragmentación de endocarpos				
Especie	Tandas	N Coquitos	N Fragmentos	Media de frag. por coquito
<i>Butia odorata</i>	T1	10	198	19,8
	T2	10	178	17,8
	T3	10	257	25,7
	T4	10	233	23,3
	T5	10	215	21,5
	T6	10	283	28,3
	T7	10	178	17,8
	T8	10	177	17,7
	T9	10	145	14,5
	T10	10	197	19,7
	<b>Todas</b>	<b>100</b>	<b>2061</b>	<b>20,61</b>
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	T1	10	156	15,6
	T2	10	142	14,2
	T3	10	115	11,5
	T4	10	143	14,3
	T5	10	135	13,5
	T6	10	154	15,4
	T7	10	133	13,3

<b>T8</b>	10	140	14
<b>T9</b>	10	123	12,3
<b>T10</b>	10	140	14
<b>Todas</b>	<b>100</b>	<b>1381</b>	<b>13,81</b>

Tabla 18. Valores de masa de semilla obtenidos de endocarpos de *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*.

<b>Masa de semillas</b>				
Especie	Tandas	N Coquitos	Masa de semillas por tanda	Masa de semillas promedio x coquito
<i>Butia odorata</i>	<b>T1</b>	10	<b>5,43</b>	<b>0,54</b>
	<b>T2</b>	10	<b>6,19</b>	0,62
	<b>T3</b>	10	<b>6,4</b>	0,64
	<b>T4</b>	10	<b>5,27</b>	0,53
	<b>T5</b>	10	<b>5,7</b>	0,57
	<b>T6</b>	10	<b>4,39</b>	0,44
	<b>T7</b>	10	<b>3,76</b>	0,38
	<b>T8</b>	10	<b>2,83</b>	0,28
	<b>T9</b>	10	<b>4,71</b>	0,47
	<b>T10</b>	10	<b>4,71</b>	0,47
	<b>Todas</b>	<b>100</b>	<b>4,939</b>	<b>0,494</b>
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<b>T1</b>	10	<b>1,56</b>	0,16
	<b>T2</b>	10	<b>1,69</b>	0,17
	<b>T3</b>	10	<b>1,43</b>	0,14
	<b>T4</b>	10	<b>1,34</b>	0,13
	<b>T5</b>	10	<b>1,52</b>	0,15
	<b>T6</b>	10	<b>1,63</b>	0,16
	<b>T7</b>	10	<b>2,24</b>	0,22
	<b>T8</b>	10	<b>1,6</b>	0,16
	<b>T9</b>	10	<b>1,28</b>	0,13
	<b>T10</b>	10	<b>1,45</b>	0,15
	<b>Todas</b>	<b>100</b>	<b>1,574</b>	<b>0,157</b>

Tabla 19. Valores de masa de endocarpos de *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*.

<b>Masa de endocarpos</b>				
Especie	Tandas	N Coquitos	Masa de endocarpos por tanda	Masa de endocarpo promedio x coquito
<i>Butia odorata</i>	<b>T1</b>	10	<b>11,48</b>	<b>1,15</b>
	<b>T2</b>	10	<b>11,76</b>	1,18
	<b>T3</b>	10	<b>11,95</b>	1,2
	<b>T4</b>	10	<b>11,59</b>	1,16
	<b>T5</b>	10	<b>10,3</b>	1,03
	<b>T6</b>	10	<b>8,95</b>	0,9

	<b>T7</b>	10	<b>10,3</b>	1,03
	<b>T8</b>	10	<b>9,29</b>	0,93
	<b>T9</b>	10	<b>11,52</b>	1,15
	<b>T10</b>	10	<b>11,89</b>	1,19
	<b>Todas</b>	<b>100</b>	<b>10,903</b>	<b>1,092</b>
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<b>T1</b>	10	<b>14,22</b>	1,42
	<b>T2</b>	10	<b>14,57</b>	1,46
	<b>T3</b>	10	<b>13,86</b>	1,39
	<b>T4</b>	10	<b>15</b>	1,5
	<b>T5</b>	10	<b>14,41</b>	1,44
	<b>T6</b>	10	<b>15,36</b>	1,54
	<b>T7</b>	10	<b>14,58</b>	1,46
	<b>T8</b>	10	<b>16,12</b>	1,61
	<b>T9</b>	10	<b>14,4</b>	1,44
	<b>T10</b>	10	<b>12,42</b>	1,24
	<b>Todas</b>	<b>100</b>	<b>14,494</b>	<b>1,45</b>

#### IV.2.3 Características histológicas y bioquímicas de frutos

En lo que refiere a características histológicas del endocarpo de ambas especies de palmas, se ha constatado mediante la elaboración de preparados histológicos frescos, que los mismos están formados por esclereidas (células pétreas) (Fig. 21). En referencia al mesocarpo de *Butia odorata*, la aplicación de Lugol, a un aplastado del mismo, reveló gran concentración de granos de almidón (Fig.21).

En cuanto a las semillas de ambas especies, el endosperma presenta gran cantidad de cuerpos lipídicos detectados con Sudán III (Fig.21).

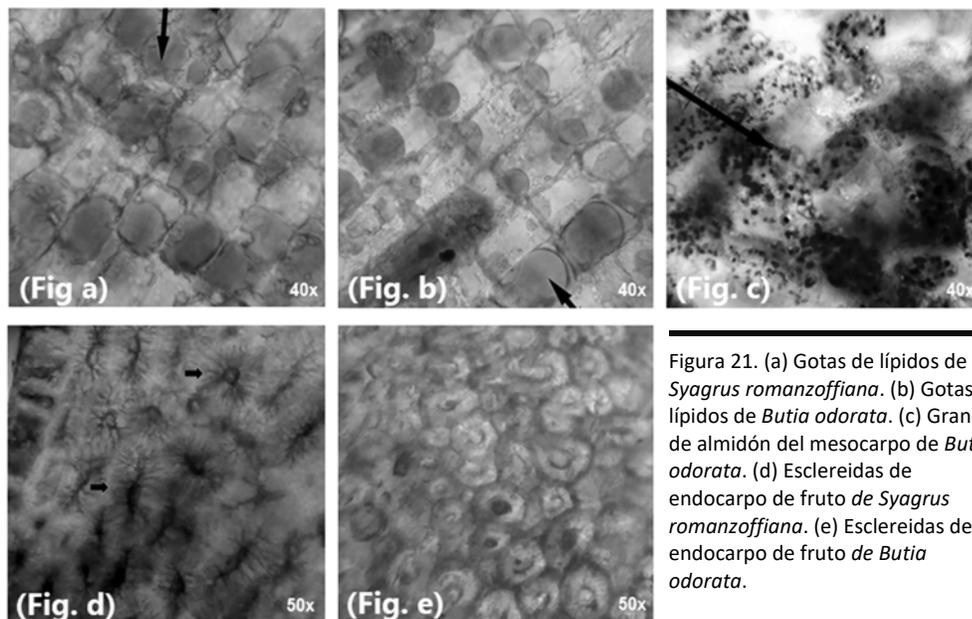


Figura 21. (a) Gotas de lípidos de *Syagrus romanzoffiana*. (b) Gotas de lípidos de *Butia odorata*. (c) Granos de almidón del mesocarpo de *Butia odorata*. (d) Esclereidas de endocarpo de fruto de *Syagrus romanzoffiana*. (e) Esclereidas de endocarpo de fruto de *Butia odorata*.

#### IV.2.4 Flotación de frutos de Areceaceas.

Como anteriormente se mencionó, la mayor parte de los endocarpos carbonizados de Areceaceas (*Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*) no flotó en el proceso de recuperación por flotación asistida. Los mismos fueron extraídos de forma manual de los tamices internos de la máquina de flotación. Este comportamiento implicó el desarrollo de un breve diseño experimental, para comprobar la flotabilidad de este tipo de restos y ajustar los protocolos de recuperación ya existentes.

Mediante experimentación de flotación en el laboratorio, se logró comprobar que para ambas especies de Areceaceas la precipitación de los endocarpos en fase acuosa ocurre cuando éstos están fragmentados, carbonizados o al natural. También se observó que endocarpos enteros sin carbonizar presentan un comportamiento dual, algunos flotan mientras que otros no. En cuanto al estudio de endocarpos enteros carbonizados, para la especie *Syagrus romanzoffiana*, uno solo de los ejemplares analizados precipitó, el resto se mantuvo a flote, mientras que para la especie *Butia odorata*, todos los endocarpos enteros precipitaron (Fig.22).

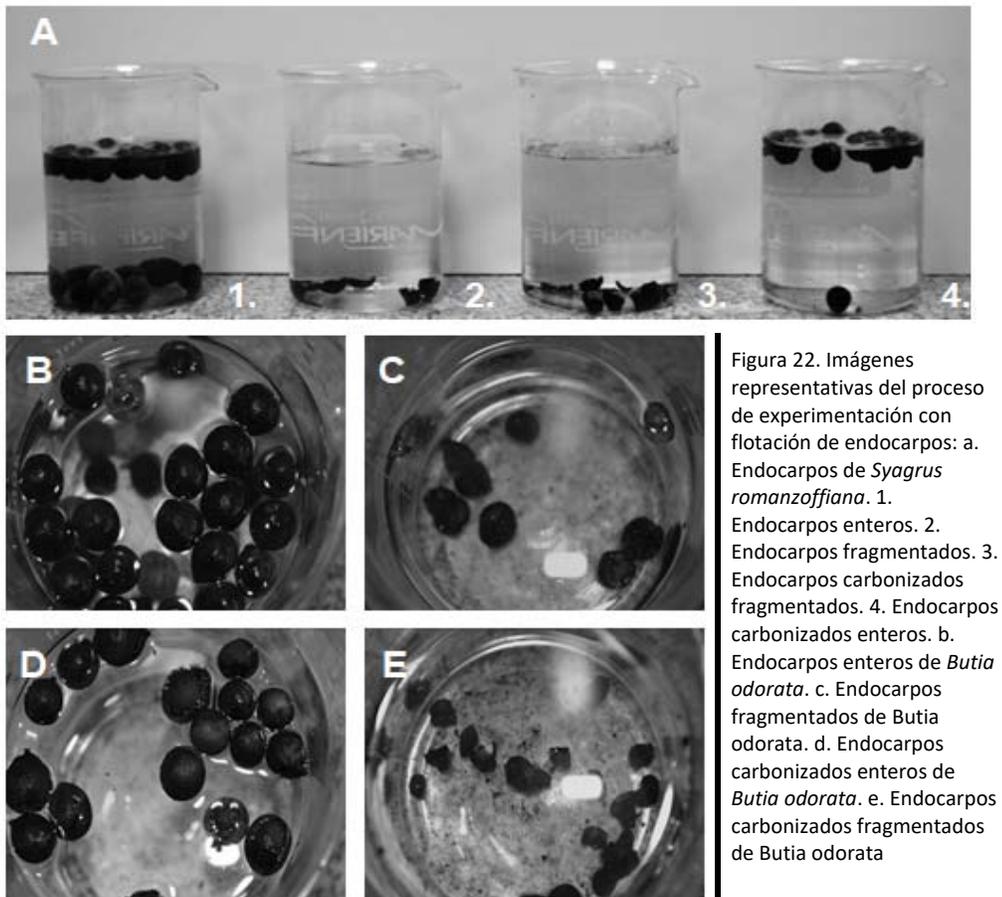


Figura 22. Imágenes representativas del proceso de experimentación con flotación de endocarpos: a. Endocarpos de *Syagrus romanzoffiana*. 1. Endocarpos enteros. 2. Endocarpos fragmentados. 3. Endocarpos carbonizados fragmentados. 4. Endocarpos carbonizados enteros. b. Endocarpos enteros de *Butia odorata*. c. Endocarpos fragmentados de *Butia odorata*. d. Endocarpos carbonizados enteros de *Butia odorata*. e. Endocarpos carbonizados fragmentados de *Butia odorata*

### IV.3 Análisis de macrorrestos botánicos

Se presentan a continuación los resultados obtenidos del análisis de restos antracológicos y carpológicos de la elevación B del sitio CH2D01. En una primera instancia, se desarrollan los resultados cuantitativos para las profundizaciones procesadas y en una segunda aspectos cualitativos referidos a las especies identificadas.

#### IV.3.1 Material arqueobotánico recuperado

Con la aplicación de la técnica de flotación en el procesamiento de 21 muestras sedimentarias casi continuas de la elevación B, se logró recuperar diferente material arqueobotánico desde la primera profundización hasta 1,20 m de profundidad.

Entre los restos botánicos recuperados se distinguen 1308 carporestos, correspondientes a 1193 endocarpos carbonizados de *Arecaceae* y 115 semillas; y antracorestos, 840 carbones vegetales (Fig.23).

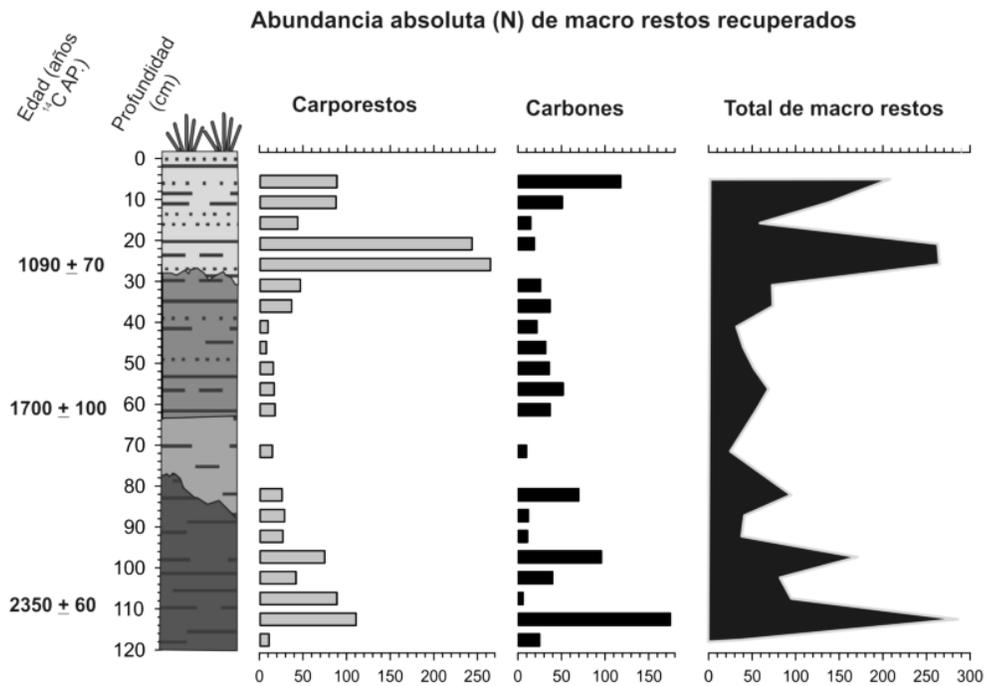


Figura 23. Distribución vertical de macrorrestos vegetales recuperados mediante flotación asistida en sedimentos de la estructura B del sitio CH2D01.

## IV.3.2 Carporestos

### *IV.3.2.1 Semillas*

De las 115 semillas recuperadas, a 63 se les asignó categoría taxonómica y correspondiente taxón, mientras que las 52 restantes no han podido ser identificadas debido a la falta de características diagnósticas, producto de la mala conservación (superficie erosionada y fracturas importantes).

En lo que refiere a la representación de familias botánicas en el total recuperado, se identificaron cuatro: Asteraceae, Phytolaccaceae, Poaceae y Polygonaceae (Figura 24). El ejemplar de la familia Asteraceae sólo pudo ser identificado a ese nivel, la faltante de caracteres específicos no permitió avanzar a otra categoría taxonómica. En la misma situación está un ejemplar de la familia Poaceae.

En lo que respecta a la familia Polygonaceae se pudo identificar a nivel de especie 41 semillas correspondientes a *Polygonum punctatum* (Polygonaceae). Por último, dentro de los ejemplares recuperados de la familia Phytolaccaceae se diagnosticaron 20 semillas como *Phytolacca dioica*.

En lo que respecta a la distribución vertical de las semillas, el 83% de éstas se encuentra concentrado en los primeros 50 cm de profundidad. Ya entre los 50 cm y 120 cm de profundidad no sólo decae notoriamente el número de semillas, sino que se puede observar una mayor discontinuidad en el registro (Fig.25)

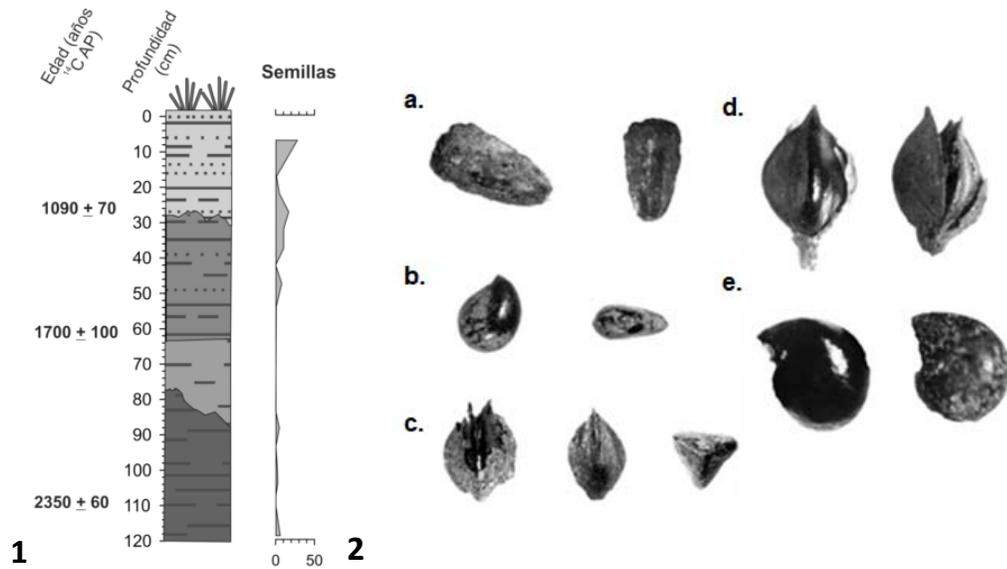


Figura 24. Gráfico de distribución vertical de la abundancia de semillas recuperadas del sitio CH2D01 (1) e imágenes ilustrativas de las semillas recuperadas (2): .a Semilla de Asteraceae izq y der. 2.b Semilla de *Phytolacca dioica*, vista lateral (izq) y frontal (der) 2.c Semillas de *Polygonum punctatum* vista lateral (izq) y (cnt), vista superior (der). 2.d Comparativo colección de referencia (izq) y semilla arqueológica (der) de *Polygonum puntatum*. 2.e. 4 *Phytolacca dioica* comparativo colección de referencia (izq) y semilla arqueológica (der)

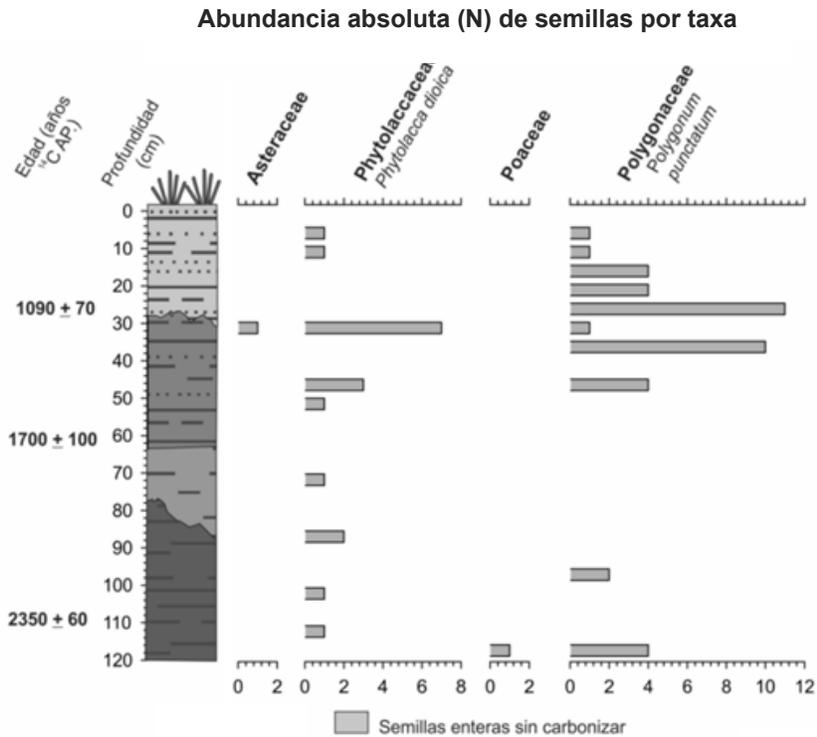


Figura 25. Distribución vertical de semillas recuperadas mediante flotación asistida en sedimentos de la estructura B del sitio CH2D01.

#### IV.3.2.2. Endocarpos

Los 1193 fragmentos de endocarpos recuperados, corresponden a especies de *Butia odorata* y *Syagrus romanzofiana*. Debido a la gran fragmentación que los mismos tienen, se utilizaron caracteres diagnósticos (fragmentos con opérculo, puntas con y sin opérculos, y fragmentos con evidencia de fusión de carpelos) para determinar el NMI por profundización. Se analizaron 112 fragmentos con caracteres diagnósticos para la especie *Syagrus romanzofiana*, a partir de los cuales se estableció un NMI de 37 frutos para esta palma. Con respecto a la especie *Butia odorata* se estudiaron 20 restos con características diagnósticas, que permitió determinar un NMI de 11 frutos (Tablas 20 y 21) (Figs. 26 y 27).

De los 132 restos con taxa atribuible el 85% corresponde a la palma *Syagrus romanzofiana*; este dato armoniza con la zona de distribución geográfica que tiene la palmera pindó (bosques serranos, de quebrada y ribereños) y la ubicación del sitio a los pies de la Sierra de San Miguel. Quedaron 1061 restos de endocarpos carbonizados sin caracteres diagnósticos que permitan asignar uno u otro taxa correspondiente.

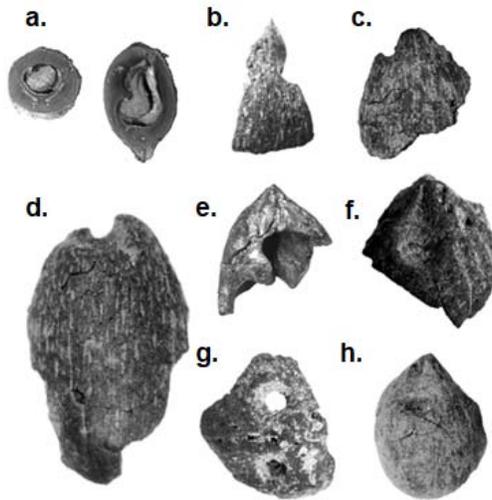


Figura 26. Endocarpos de la especie *Syagrus romanzofiana*, actuales (a) y arqueológicos (b-h). a. Corte transversal y longitudinal de fruto, endocarpo y semilla. (b,c,d) Fragmento lateral con opérculo. (e). fragmento de punta (f,g,h). puntas con opérculo

Tabla 20. Valores de número mínimo de individuos (endocarpos) identificados para la especie *Syagrus romanzzofiana* según los fragmentos con caracteres diagnósticos recuperados.

<b>NMI de <i>Syagrus romanzzofiana</i> (Pindó)</b>						
Prof.	Frgmentos con orificios	Punta sin opérculo	Base fusión carpelo	Frag. Lateral c/fusión carpelos del largo del fruto	Total de Fragmentos	NMI
1.45-1.50	6	2	1	0	9	2
1.50-1.55	8	1	0	0	9	3
1.55-1.60	1	0	0	0	1	1
1.60-1.65	19	2	0	0	21	7
1.65-1.70	17	0	1	0	18	6
1.70-1.75	4	2	0	0	6	2
1.75-1.80	3	0	0	0	3	1
1.80-1.85	0	0	0	0	0	0
1.85-1.90	0	0	0	0	0	0
1.90-1.95	1	0	0	0	1	1
1.95-2.00	1	0	0	0	1	1
2.00-2.05	3	0	0	0	3	1
2.10-2.15	0	0	0	0	0	0
2.20-2.25	3	4	0	0	7	1
2.25-2.30	2	2	0	0	4	1
2.30-2.35	1	1	0	0	2	1
2.35-2.40	8	0	0	0	8	3
2.40-2.45	1	0	0	0	1	1
2.45-2.50	5	2	0	0	7	2
2.50-2.55	7	4	0	0	11	3
2.55-2.60	0	0	0	0	0	0
					112	37

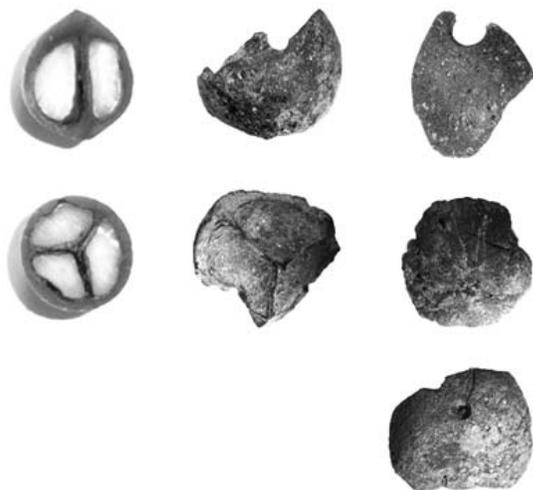


Figura 27. Endocarpos de la especie *Butia odorata*, actuales (a) y arqueológicos (b-f). a. Corte longitudinal y transversal de fruto, endocarpo y semilla. (b,c,d) Fragmento lateral con opérculo. e. base cara externa. f. base cara interna

Tabla 21. Valores de número mínimo de individuos (endocarpos) identificados para la especie *Butia odorata* según los fragmentos con caracteres diagnósticos recuperados.

<b>NMI de <i>Butia odorata</i> (Butiá)</b>						
Prof.	Frgmentos con orificios	Punta sin opérculo	Base fusión carpelo	Frag. Lateral c/fusión carpelos del largo del fruto	Total de Fragmentos	NMI
1.45-1.50	0	0	0	0	0	0
1.50-1.55	0	2	1	0	3	2
1.55-1.60	0	0	0	0	0	0
1.60-1.65	1	0	0	0	1	1
1.65-1.70	0	0	0	0	0	0
1.70-1.75	2	0	0	0	2	1
1.75-1.80	0	0	0	0	0	0
1.80-1.85	1	1	0	0	2	1
1.85-1.90	0	0	0	0	0	0
1.90-195	1	1	0	0	2	1
1.95-2.00	0	0	0	0	0	0
2.00-2.05	0	0	0	0	0	0
2.10-2.15	0	0	1	0	1	1
2.20-2.25	0	0	0	0	0	0
2.25-2.30	0	0	1	0	1	1
2.30-2.35	0	1	0	0	1	1
2.35-2.40	0	1	0	0	1	1
2.40-2.45	0	0	0	0	0	0
2.45-2.50	0	0	0	0	0	0
2.50-2.55	2	1	1	2	6	1
2.55-260	0	0	0	0	0	0
					20	11

En lo que respecta a la presencia de los frutos de estas palmeras en las profundizaciones analizadas, existen dos tramos verticales bien diferenciados, que concentran la mayor cantidad de fragmentos recuperados, el primero entre los 15-25cm de profundidad con 487 fragmentos y el segundo entre los 100-110cm de profundidad con 198 fragmentos (Fig.28).

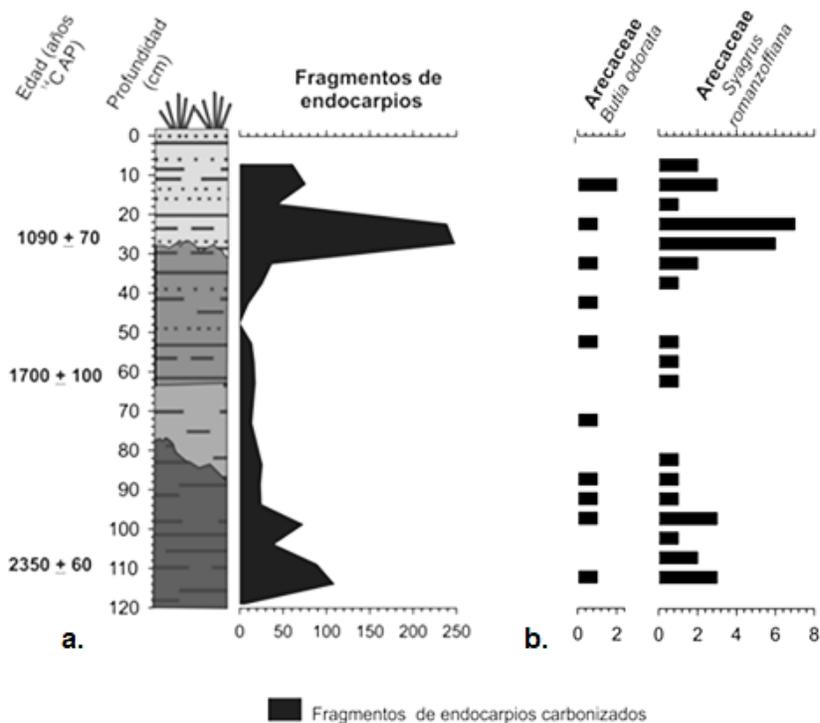


Figura 28. (a) Distribución vertical de fragmentos de endocarpos carbonizados recuperados de la estructura B del sitio CH2D01. (b) NMI de coquitos de Arecaceae recuperados por profundización.

### IV.3.3 Antracorestos

Se recuperaron 840 carbones vegetales, con una masa equivalente a 10,31g (Fig.29). La presencia de carbones es casi continua en la columna de sedimentos estudiados, a excepción de la profundización 1.65-1.70, dónde no se recuperaron carbones. En cuanto a la distribución vertical de la abundancia, se distinguen dos sectores de gran concentración de carbones: uno a los 5 cm de profundidad con 118 (~14%) y otro a 110 cm de profundidad con 175 carbones (~21%) (Fig.29).

En lo que refiere a la identificación de los antracorestos, mediante el análisis de las secciones transversales, tangenciales y radiales, se identificaron cinco familias (Fig.30): Anacardiaceae, Asteraceae, Berberidaceae Myrtaceae y Sapindaceae. En cuanto a los géneros se identificaron seis: *Allophylus*, *Baccharis*, *Berberis*, *Blepharocalyx*, *Lithraea* y *Schinus*, mientras que a nivel de especie se logró la identificación de cuatro (Gráfico 7). Las especies identificadas son: *Allophylus*

*edulis* (1 carbón, prof. 2.00-2.05), *Berberis laurina* (1 carbón, prof. 2.50-2.55), *Blepharocalyx salicifolia* (1carbón, prof. 1.75-1.80) y *Lithraea brasiliensis* (1 carbón 2,50-2,55).

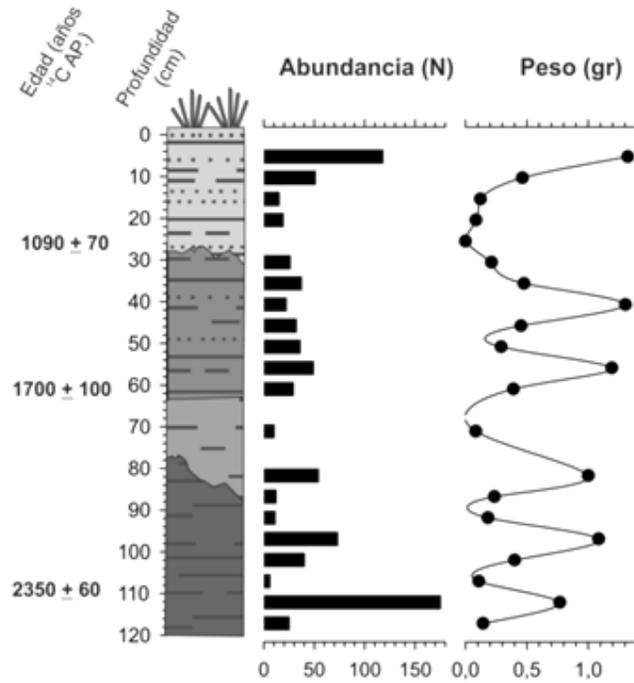


Figura 29. Distribución vertical de la abundancia absoluta (N) y masa (g) de carbonos recuperados en las muestras de sedimentos flotadas de CH2D01-B

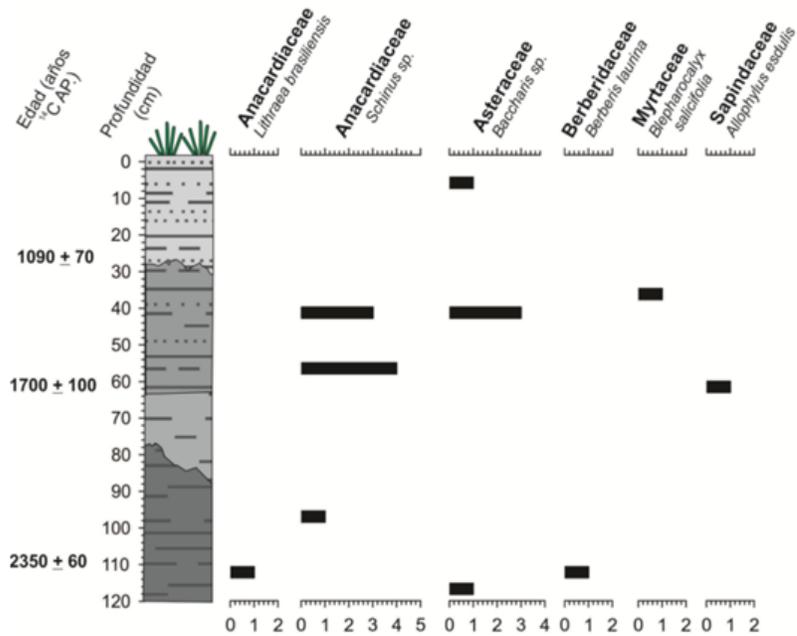


Figura 30. Distribución vertical de abundancia relativa de los carbonos identificados por taxón

## ANACARDIACEAE

### *Lithraea brasiliensis*

Anillo de crecimiento: distintivo. Vasos: porosidad difusa. Solitarios, múltiples radiales de a 2 y en cluster. Punteaduras intervasculares alternas. Placa de perforación simple. Espesamientos helicoidales presentes. Radios: de 1 a 3 células de ancho. Parénquima axial paratraqueal: vasicéntrico. Fibras: con paredes finas a gruesas y septadas (Fig.31).

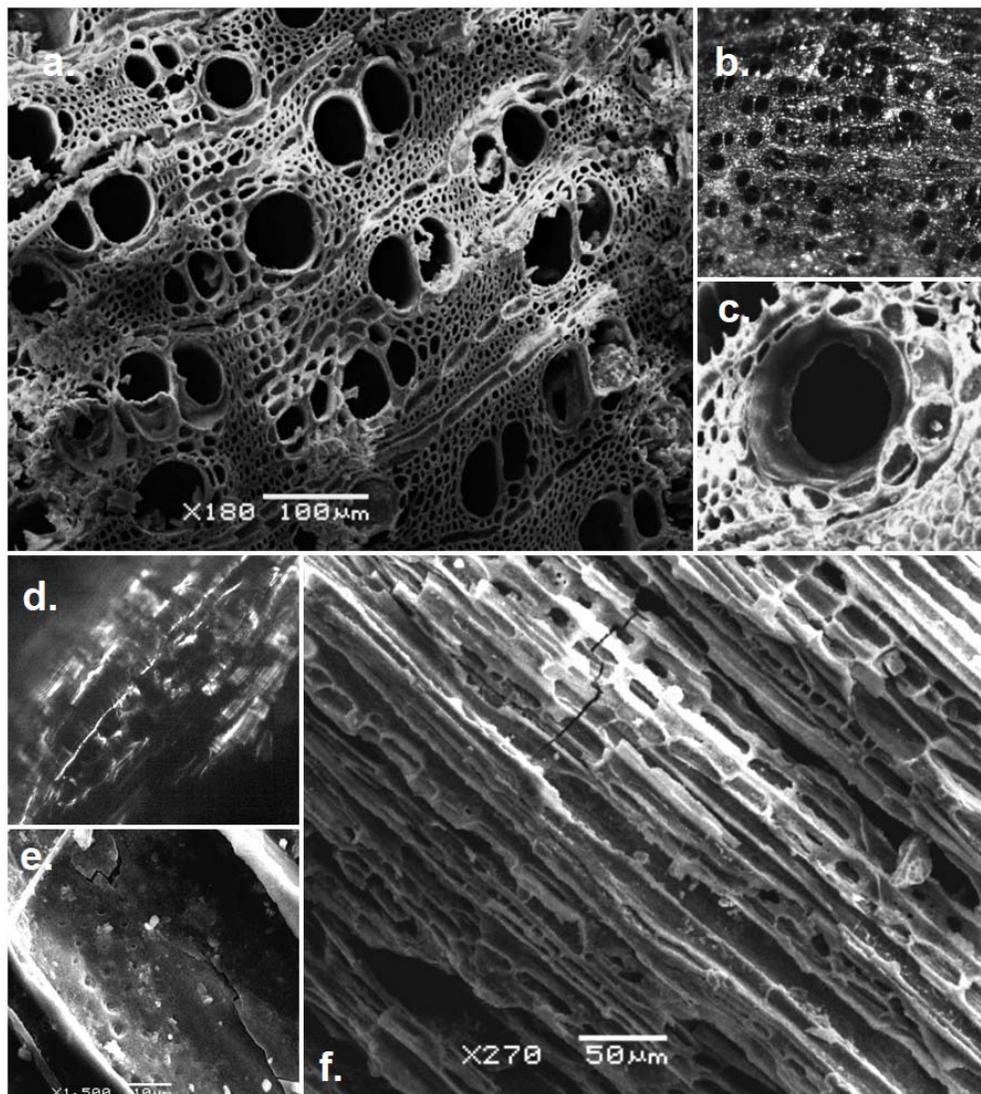


Figura 31. a. Sección transversal de *Lithraea brasiliensis* M.E.B. b. Sección transversal de *Lithraea brasiliensis* M.O 4x. c. Vasos con parénquima vasicéntrico M.E.B. d. Detalle de radio biseriado M.L.R. e. Punteaduras intervasculares alternas MEB . f. Sección longitudinal tangencial M.E.B.

M.O= microscopio óptico; M.E.B= microscopio electrónico de barrido; M.L.R= microscopio de luz reflejada

## ANACARDIACEAE

### *Scihnus* sp

Anillo de crecimiento: distintivo. Vasos: porosidad difusa. Solitarios, múltiples radiales de 2 a 5 células y en cluster. Placa de perforación simple. Punteaduras intervasculares alternas. Placa de perforación simple. Espesamientos helicoidales presentes. Radios: de 1 a 3 células de ancho. Parénquima axial: en bandas. Fibras: con paredes finas a gruesas y septadas. Cristales: presentes en células del radio (Fig. 32).

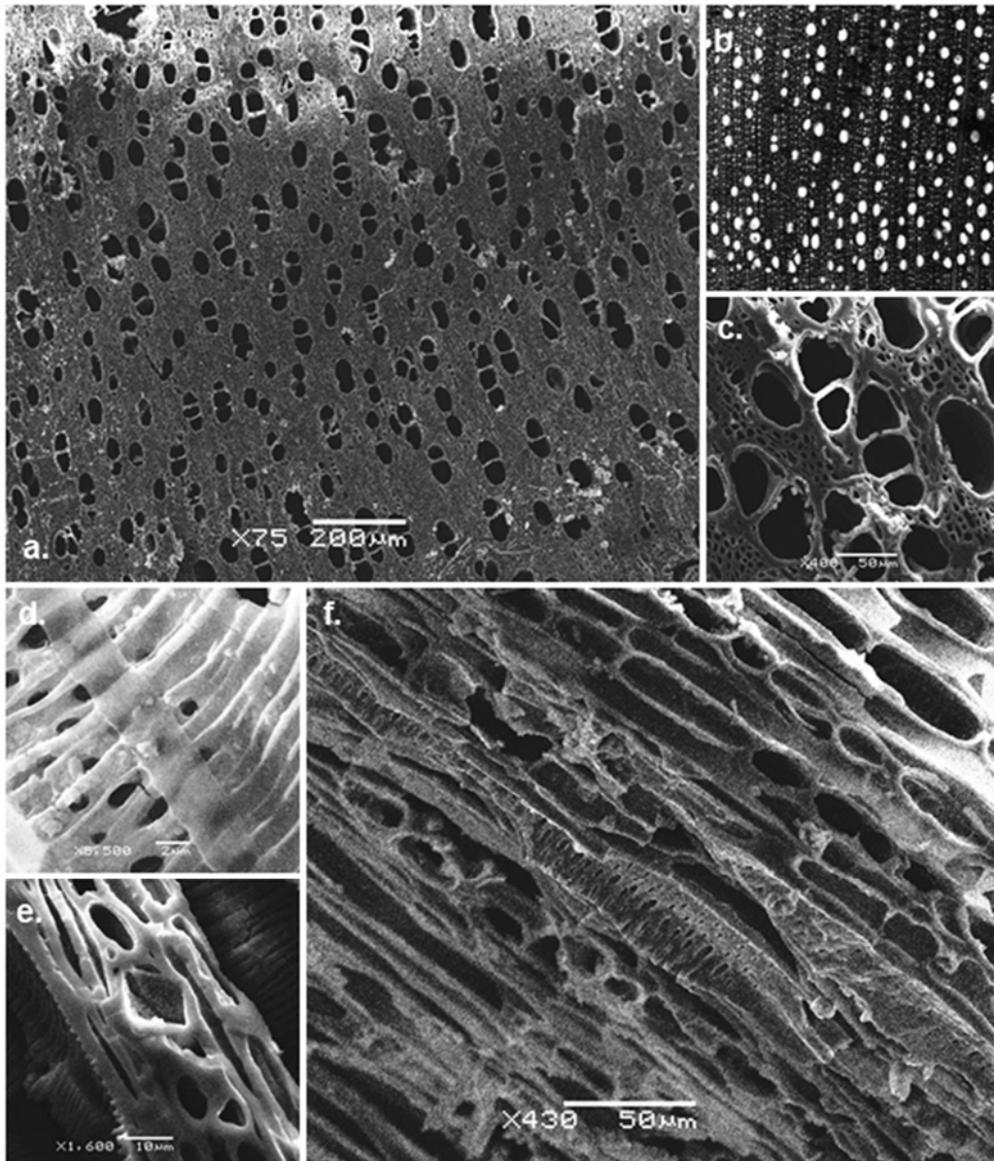


Figura 32. a. Sección transversal de *Scihnus* sp M.E.B. b. Sección transversal de *Scihnus longifolius* M.O. 4x. c. Vasos múltiples radiales de 2 y 3 más fibras M.E.B. d. Punteaduras intervasculares más espesamientos helicoidales del elemento del vaso. e. Detalle de radio con cristal M.E.B. f. Sección longitudinal tangencial M.E.B.

## ASTERACEAE

### *Baccharis* sp

Anillos de crecimiento: límite de anillo distintivo. Vasos: Porosidad difusa, vasos en cluster, múltiples radiales de 4 o más y patrón dendrítico. Punteaduras intervasculares alternas. Placa de perforación simple. Espesamientos helicoidales presentes. Radios: de 1 a 3 células de ancho. Canales resiníferos en radios. Fibras: con paredes finas a gruesas y no septadas (Fig. 33).

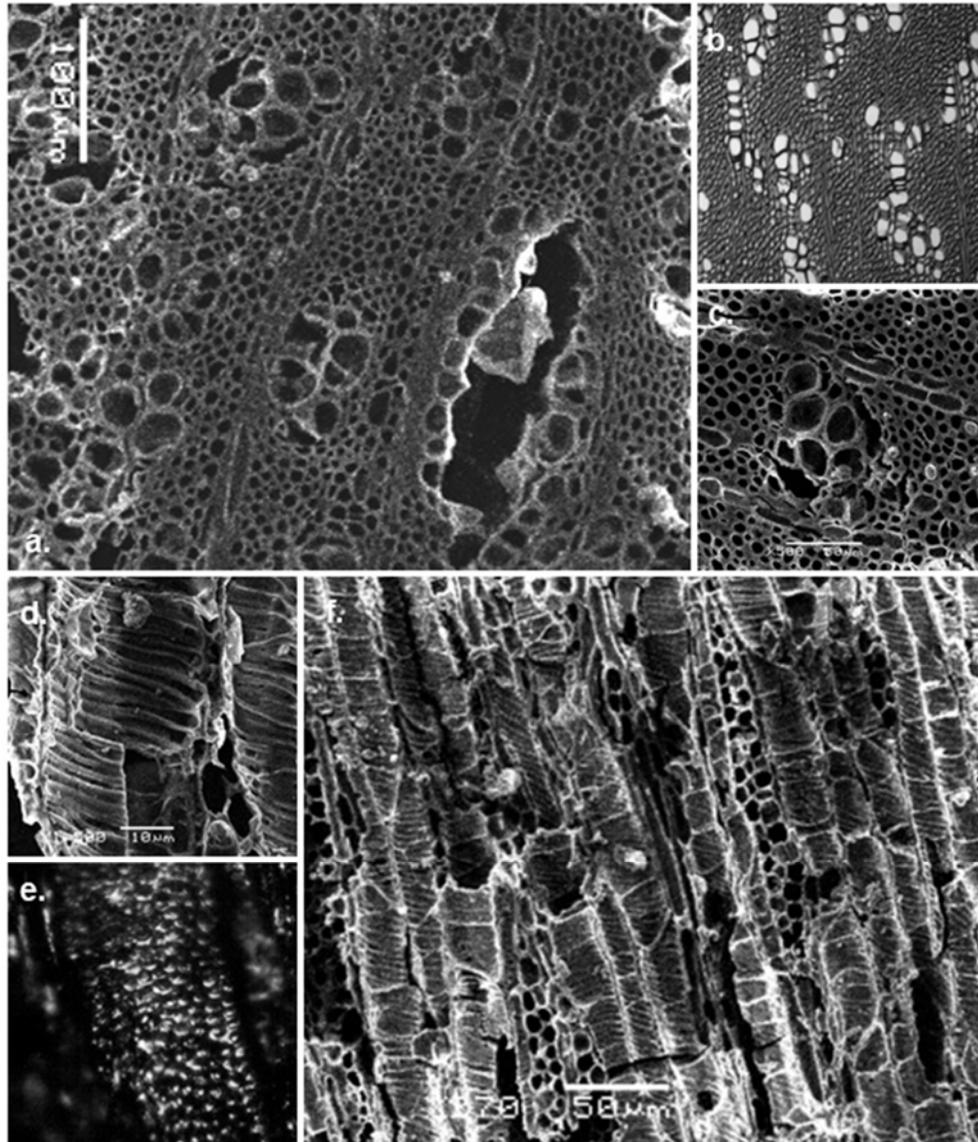


Figura 33. a. Sección transversal de *Baccharis* sp M.E.B. b. Sección transversal de *Baccharis dracunculifolia* M.O 4x. c. Vasos en cluster y fibras M.E.B. d. Detalle del elemento del vaso con espesamientos helicoidal. e. Elemento del vaso con punteaduras alternas M.L.R 20x . f. Sección longitudinal tangencial M.E.B.

## BERBERIDACEAE

### *Berberis laurina*

Anillo de crecimiento: sin distinguir o ausente. Vasos: Porosidad difusa. En patrón dendrítico. Punteaduras intervasculares alternas. Placa de perforación simple. Espesamientos helicoidales presentes. Radios: de 5 células o más de ancho. Fibras: con paredes finas a gruesas y no septadas (Fig. 34).

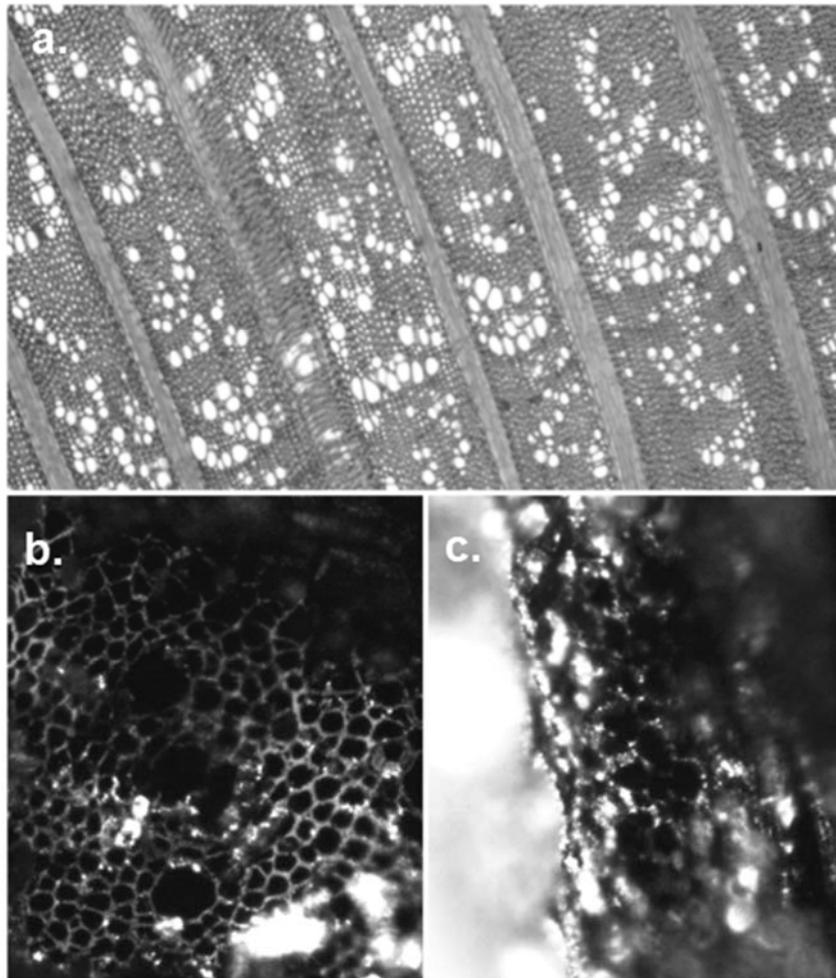


Figura 34. a. Sección transversal de *Berberis laurina* M.O. b. Sección transversal de *Berberis laurina*, detalle de vasos y fibras, M.O 10x. c. Sección longitudinal tangencial, detalle de radio M.O 10x.

MYRATECEAE

*Blepharocalyx salicifolius*

Anillos de crecimiento: límite de anillo distintivo. Vasos: Porosidad difusa, vasos solitarios y múltiples radiales de 2, 3 y 4. Punteaduras intervasculares alternas. Vasos cortos con espesamiento helicoidal. Radios: exclusivamente uniseriados. Fibras: con paredes finas a gruesas y septadas. Inclusiones minerales: cristales presentes en células del radio (Fig. 35).

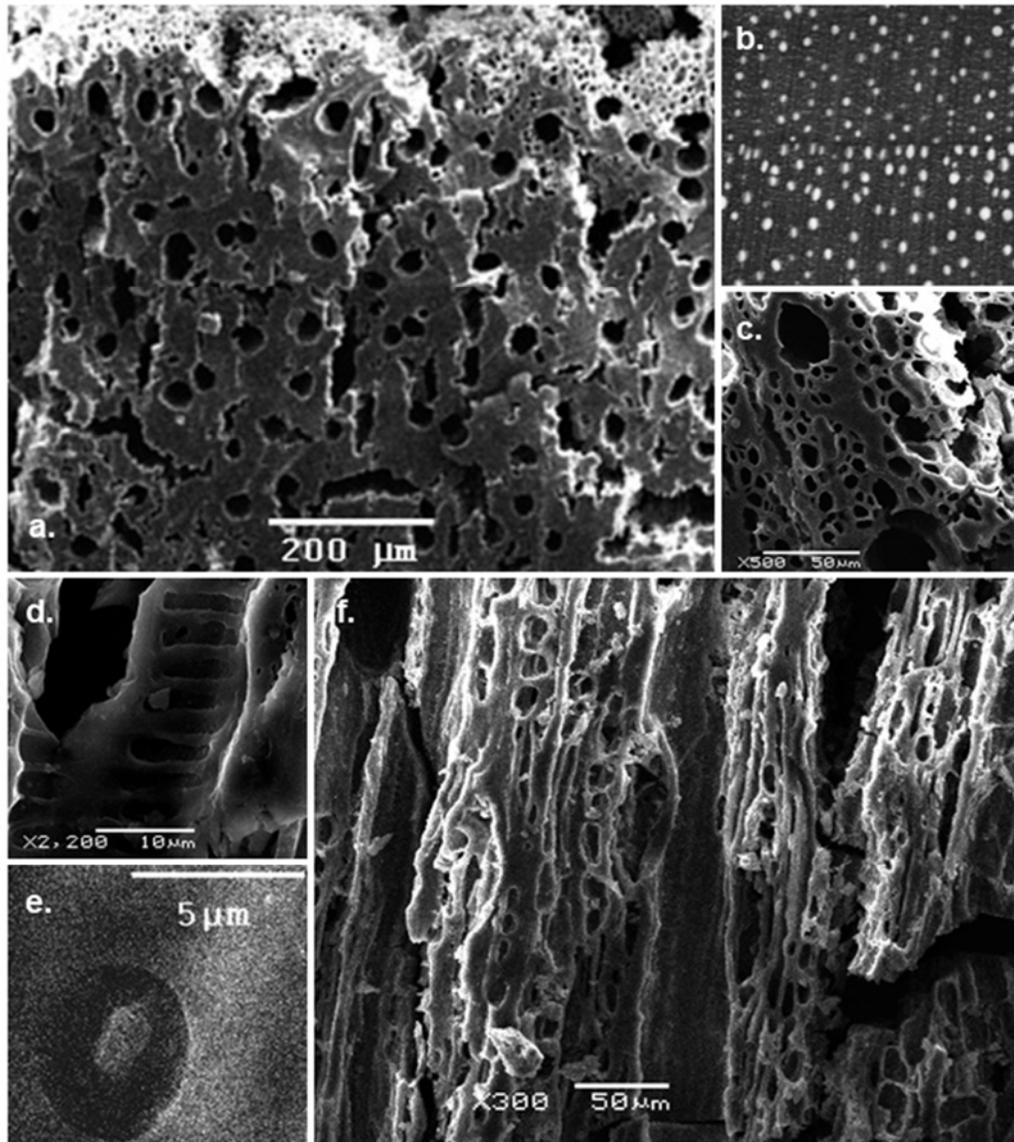


Figura 35. a. Sección transversal de *Blepharocalyx salicifolius* M.E.B. b. Sección transversal de *Blepharocalyx salicifolius* M.O 4x. c. Detalle de vasos y fibras M.E.B. d. Punteadura vaso radio horizontal MEB. e. Detalle de punteadura areolada de un fibrotraqueida. f. Sección longitudinal tangencial M.E.B.

## SAPINDACEAE

### *Allophylus edulis*

Anillos de crecimiento: límite de anillo distintivo. Vasos: Porosidad difusa, vasos solitarios y múltiples radiales de 2, 3 y 4. Punteaduras intervasculares alternas. Vasos cortos con espesamiento helicoidal. Radios: exclusivamente uniseriados. Fibras: con paredes finas a gruesas y septadas. Inclusiones minerales: cristales presentes en células del radio (Fig. 36).

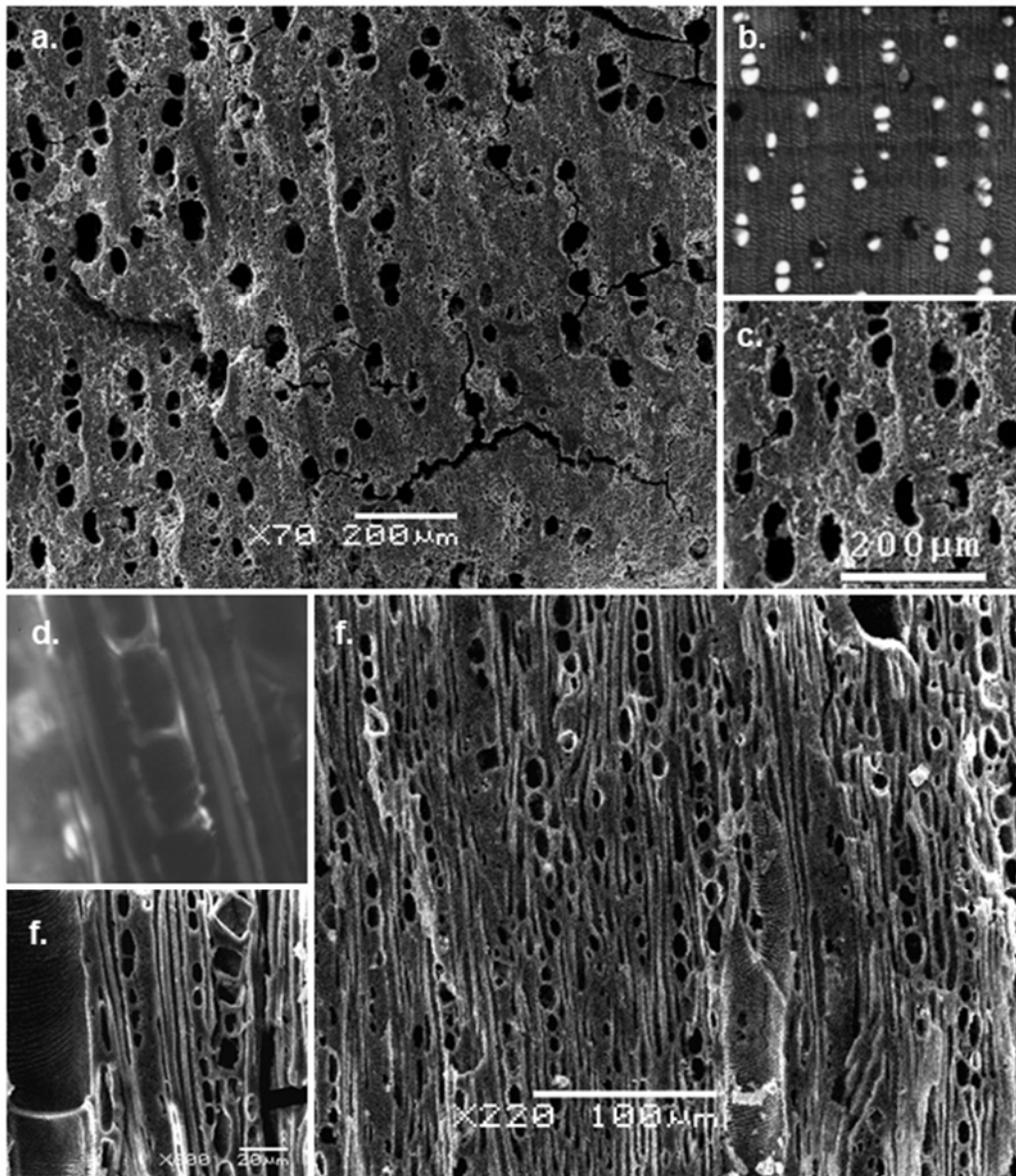


Figura 36. a. Sección transversal de *Allophylus edulis* M.E.B. b. Sección transversal de *Allophylus edulis* M.O 4x. c. Detalle de vasos M.E.B. d. Radio uniseriado 50x M.L.R. e. Detalle cristales y vasos con espesamientos helicoidales. f. Sección longitudinal tangencial M.E.B.

#### IV.4. Relevamiento etnobotánico de los taxa recuperados.

Se realizó un relevamiento bibliográfico centrado en las características botánicas de los ejemplares encontrados en el sitio CH2D01-B1 así como de los usos y prácticas vinculadas a su explotación.

Para la determinación del status de estas especies nativas o exóticas, se consultó el herbario de la Facultad de Agronomía y a la Ing. Agr. Liliana Delfino del Jardín Botánico de Montevideo, que aportó bibliografía al respecto, aparte de la orientación correspondiente a aspectos taxonómicos de las especies trabajadas.

A partir de los usos relevados se optó como criterio de clasificación el propuesto por del Puerto (2011), adaptado del trabajo de Arenas (1983).

1. Alimenticio: usos vinculados a la ingesta de los recursos en estado natural o procesados.
2. Aprovechamiento de agua: plantas usadas como reserva de agua, ya sea en sus órganos subterráneos, suculentos o sobre su superficie.
3. Combustible: encendido y alimentación del fuego.
4. Implementos domésticos: recipientes, morteros, cucharas, agujas, lechos, asientos, etc.
5. Instrumentos en actividades económicas: armas, camuflaje para caza, redes de pesca, hisopos para extracción de miel, etc.
6. Instrumentos musicales: maracas, cornetas, flautas, tambor, etcétera.
7. Embarcaciones: balsas, canoas.
8. Viviendas: maderamen, empajado, esteras o paravientos.
9. Industrias: curtiembre, textil, cordelería, cestería, esteras, tintorería.
10. Estimulantes: naco, pipas, yesca, fumables, etcétera.
11. Juegos y deportes.
12. Medicinal: aplicaciones de uso interno o tópico.
13. Ceremonial: magia, celebraciones, funebria.
14. Adornos, atavíos y afeites.
15. Marcador temporal: utilizado para medir el paso del tiempo.
16. Otros usos.

**Fam. Anacardiaceae.**

*Lithraea brasiliensis* “Aruera” “Aruera de la sierra” “Árbol malo”

**Comunidad vegetal: Bosque serrano, ribereño y arenales.**

Árboles de 2-5 m de altura con varios tallos principales, de corteza grisácea y rugosa; y copa globosa (Brussa y Grela 2007).

Hojas: simples, a veces trifoliadas, alternas, discoloras, cartáceas hasta subcoriáceas, lanceolado espatuladas o espatuladas. Pecíolo presente y margen entero. Flores: agrupadas en inflorescencias terminales o axilares. Polígamo Dioicas. Cinco pétalos de color amarillo crema, las masculinas con 10 estambres del mismo color, las hermafroditas con 10 estambres y ovario sésil verdoso (Brussa y Grela 2007).

Fruto: Fruto drupa globosa, comprimida lateralmente, 5-6 mm de largo, con el epicarpo grisáceo, papiráceo o cartáceo, quebradizo mesocarpo oleoso y endocarpo óseo, estriado, con una semilla negra (Brussa *et al*, 2014).

Usos

Combustible: Se señala como posible uso leña y carbón (Carrere 1990).

Medicinal: A los extractos de ésta leñosa se le atribuyen propiedades de astringente, antiinflamatorio, antirreumática, cicatrizante y antiulceroso (Pedroso 2007). Los extractos de hojas se reportan también en el uso de dermatosis (Reitz 1950).

**Fam. Arecaceae. *Butia odorata***

**“Butiá” Comunidad vegetal: Pradera, pradera uliginosa, palmar, bosque ribereño y quebrada en serrano.**

*Butia odorata* forma extensos palmares en el este del territorio uruguayo, donde ocupa alrededor de 70.000 hectáreas (PROBIDES 2001)

Planta con estípites mayores a 40 cm de diámetro, cubiertos con restos de pecíolos y de aspecto rugoso (PROBIDES 2001; Brussa y Grela 2007). Con una altura variable del estípite entre 3 a 10 metros (Glassman 1979).

Las hojas pinnaticompuestas, de 2 a 3 m de longitud curvadas en su extremidad, las pinnulas son dísticas y mayores a 1.5 cm de ancho (PROBIDES 2001; Brussa y Grela 2007). Es destacable la presencia de un pecíolo armado con dientes (PROBIDES 2001).

Presenta inflorescencias de tipo espádice, protegidas por una bráctea leñosa y glabra llamada espata (Glassman 1979; PROBIDES 2001; Barilani 2002). El espádice porta flores masculinas en su parte distal, flores femeninas y masculinas en la porción central y sólo flores femeninas en la base (PROBIDES 2001); las flores masculinas poseen sépalos y pétalos diferenciados, mientras que las femeninas poseen tépalos (Brussa y Grela 2007).

Fruto drupáceo ovoide de color amarillo a anaranjado. Posee un epicarpo liso y fibroso, menor a 1mm de espesor; mesocarpo carnoso, fibroso y amarillo, cerca de 2mm de espesor; y endocarpo leñoso, castaño oscuro, cerca de 3mm de espesor (Marcato y Pirani 2006).

Las semillas llamadas almendras son de 2 a 3 por fruto, sus formas son ovoides o triangulares (Glassman 1979) y presentan dormancia de seis meses (Mc Currasch 1960).

Fenología: florece de setiembre a febrero. Fructifica de diciembre a abril.

#### Usos

Alimenticio: La parte más utilizada de la planta es el fruto (butiá) por sus características nutricionales. La pulpa de Butiá es rica en minerales como Ca, K, P, Mg, S, Fe, Mn, Na, Al, Cu y Zn y es también una fuente de provitamina A y vitamina C (Faria *et al*, 2008b y Fonseca 2012). Las almendras de *B. odorata* son ricas en lípidos (de 29 a 56% de contenido por semilla) y en fibras, respecto a los primeros, se destacan el ácido láurico y oleico; también poseen un alto contenido de compuestos fenólicos y carotenoides; en cuanto a los minerales se destacan en mayor proporción potasio, fosforo, magnesio y azufre. (Faria *et al*, 2008a; Sganzerla, 2010 y Hoffmann *et al*, 2014). La almendra también se consume tostada (Cardoso 1995)

El fruto de la palma *Butia odorata* parece haber jugado un papel importante en la economía de grupos prehistóricos del Este del Uruguay, debido a la abundancia y predictibilidad en su obtención (Pintos 2000).

Aparte del fruto, la Palma de Butiá permite la extracción de otros productos con valor alimenticio, como lo es la “miel de palma”; a partir de un corte a la altura del cogollo (donde nacen las hojas nuevas) y ahuecándolo con un cuchillo, se drena la savia de esta arecaceae por completo, obteniendo así un líquido dulce que por cocción espesa y oscurece adquiriendo similitud a una melaza (Cardoso 1995).

Vivienda: uso para construcción y quinchado, así como en la elaboración de cercos vivos (Cardoso 1995).

Industria: Se extrae fibras de las hojas (Cardoso 1995)

### **Fam. Arecaceae.**

*Syagrus romanzoffiana* “Pindó”

**Comunidad vegetal: Bosques ribereños, de quebrada, pantanosos y serrano.**

Hojas: pinnadas de 2-4 metros de longitud con las pinnas dispuestas en varios planos a lo largo del raquis, de aspecto desflecado o plumoso (Lorenzi 1992). Tallo: tronco anillado de color grisáceo que puede alcanzar los 12 a 15 m de altura (Lorenzi 1992).

Inflorescencias: ramificadas de hasta 90 centímetros, apareciendo entre las hojas, con flores de color crema protegidas por una estapa leñosa (Lorenzi 1992).

Fruto: drupáceo con aproximadamente 2.5 cm de diámetro, amarillos y presentan pulpa carnosa, fibrosa y endocarpo leñoso. Cada infrutescencia pesa varios kilos, cuando los frutos alcanzan la madurez (Brussa y Grela 2007). Fenología: florece intermitentemente, en primavera y verano. Fructifica desde fines de primavera, verano y otoño (Brussa y Grela 2007).

Esta palmera se la encuentra generalmente asociada bosques ribereños, de quebradas y bosquetes pantanosos con una distribución muy amplia que abarca el norte y noroeste del país, forma pequeños palmares (alrededores de la Laguna Negra, San Miguel, etc.) (Brussa *et al* 2014).

Aunque se adapta a suelos variados, prefiere aquellos de textura franca, profundos, con buen drenaje, ligeramente ácidos (Brussa 1998).

#### Usos

Alimenticio: Los frutos son comestibles, constituyen un alimento tradicional de la dieta guaraní (Goudel 2012). Los tallos jóvenes (cogollos) también son consumidos

crudos y son un alimento muy valorado (Dujak *et al* 2015). El azúcar y la fécula contenida en el tronco tumbado comienzan a fermentar, atrayendo gorgojos que depositan sus huevos, estos se transforman en larvas aceitosas, consumidas asadas, fritas cocidas y hasta crudas (Yatsuda 2002).

Implementos domésticos: El racimo de los frutos es utilizado por los guaraníes para escobas de uso domésticos (Yatsuda 2002).

Instrumentos en actividades económicas: Los guayaquí utilizan las fibras de la vaina de la hoja para fabricación de arcos y flechas (Dawson y Gancedo 1977)

Instrumentos musicales: Los guaraníes de Misiones utilizan el estípote para fabricación tambores. Con las fibras de las vainas foliares se elaboran cuerdas para fijar aros de tambores, cuerdas para violines y cuerdas para guitarras (Keller *et al*, 2010)

Viviendas: Se utiliza el tronco de la palma para la elaboración de las mismas (Goudel 2012). Se utilizan las hojas para cobertura de construcciones (habitaciones y espacios ceremoniales). También para rompe vientos (Yatsuda 2002).

Medicinal: En Brasil su fruto es macerado para obtener un vino o un almíbar, el cual es utilizado como jarabe pectoral (Plotkin y Balick 1983). La raíz posee propiedades diuréticas y también es utilizada en el tratamiento de la gonorrea (Darella 1999). Se reportó su uso como anticonceptivo (Toursarkissian 1980)

Otros: Las hojas secas se pueden utilizar para el humo de las abejas.

### **Fam. Asteraceae.**

***Baccharis dracunculifolia* “Chirca blanca”**

**Comunidad vegetal: Matorrales serranos y arenales costeros.**

Arbusto o árbol pequeño del sur de Argentina, Brasil, Bolivia y Paraguay. En nuestro territorio la encontramos en todo el país asociada a matorrales junto a bosques, campos, serranías y arenales costeros (Brussa *et al* 2014).

Hojas: simples, alternas, pecioladas, lanceoladas o elíptica lanceoladas, con dientes escasos dispuestos irregularmente en toda la lámina (Brussa y Grela 2007). Flores: en capítulos, de color blanco amarillento (Brussa *et al*, 2014). Fruto cipsela.

Floración: fines de otoño e invierno (Brussa y Grela 2007)

## Usos

Combustible: se cataloga a su leña como un excelente combustible (Sanchez 2011).

Vivienda: su leña y follaje es utilizado para la elaboración de cercos y techos, por campesinos bolivianos de la comunidad de Chorojo (Hensen 1992)

Medicinal: los aceites de la planta tienen comprobada actividad antimicrobiana (Ferronato *et al*, 2007). Hojas: se utilizan para el tratamiento de diferentes afecciones, cáncer, gangrena, picadura, mordedura de víbora (Hensen 1992), así como tratamientos en problemas hepáticos y digestivos (Rodrigues *et al*, 2009).

## **Fam. Berberidaceae.**

*Berberis laurina* “Espina amarilla”

**Comunidad vegetal: Bosque serrano, ribereño, cumbre de quebradas, pradera y chircales.**

Planta arbustiva que alcanza los 3m de altura, de copa globosa y tallos múltiples verde amarillentos (Brussa y Grela 2007).

Hojas: Simples, en macroblastos son alternas y en braquiblastos fasciculadas. Con lámina ovado oblongas a oblanceoladas, con nervadura principal marcada y margen entero o dentado. Flores: reunidas en inflorescencias péndulas. Cáliz petaloide con 6 a 9 piezas, corola amarilla con 5 pétalos. Estambres 6, carnosos, ovario oblongo con 2 a 5 óvulo y estigma dilatado (Brussa y Grela 2007).

Fruto: son bayas de 5 a 7 y de contorno oblongo, negras, pruinosas, con semillas 1-3, oblongas, castaño oscuras, tegumento cartáceo-membranáceo y embrión lanceolado (Keller 2010).

## Usos

Alimenticia: Frutos comestibles (Rodríguez Mattos 1967). Sus flores son melíferas, y es consumida en comunidades guaraníes de Misiones por sus integrantes (Keller 2010).

Industrias: Su raíz y tallo tiñen de amarillo (Lombardo 1964), a partir la cocción de estos órganos se extrae la tinta para aplicar en telas. (Carrere 2011)

Medicinal: Sus frutos y raíces se utilizan para tratar infecciones del aparato urinario, trastornos del hígado y dispepsia, quemaduras leves, gota, piedras en los riñones y reumatismo (Perez 2004; Keller 2010).

Posee propiedades bactericidas, fungicida, antiviral y antiprotozoaria, debido a que contiene Berberina; se utiliza en infecciones parasitarias intestinales e infecciones oculares (Carretero 2001).

### **Fam. Myrtaceae.**

*Blepharocalyx salicifolius* “Arrayán”

**Comunidad vegetal: En una amplia cantidad de bosques.**

Arbustos o árboles con una gran variación en tamaño como en características morfológicas; pueden medir hasta más de 10m de altura (Brussa y Grela 2007). Hojas: simples, opuestas (a veces decusadas, dísticas e incluso péndulas), apenas discoloras, cartáceas, desde lineares hasta elíptico lanceoladas (Brussa *et al*, 2014). Flores: dispuestas en cimas dicasiales axilares. Fruto: baya de color variado desde anaranjado hasta violeta oscuro, con 0.5 a 0.8 cm de diámetro.

Usos

Alimentación: Sus frutos son comestibles.

Medicinal: Sus hojas, cocidas, se usan como estomacales, digestivas y antileucorreicas (Berro 1899). Con miel y azúcar, las hojas y corteza tienen acción antitusiva, expectorante, pectoral, astringente y antidiarreica (Lahitte y Hurrell 1998). El procesamiento de las hojas en polvo es usado como vulnerario y para caída del ombligo.

Instrumentos en actividades económicas: Elaboración de mangos de herramientas agrícolas (Azurduy y Pintos 2012)

### **Fam. Phytolaccaceae**

*Phytolacca dioica* “Ombú”

**Comunidad vegetal: Bosque ribereño y serrano.**

Árboles en general robustos y corpulentos, de 15-20 m de altura. Su corteza es de color marrón claro y su copa puede ser globosa y extendida cuando crece solitario (Brussa y Grela 2007). El follaje es caduco o semi-persistente; las hojas son simples, alternas, verde claro y algo lustrosas en la cara adaxial, la lámina puede

alcanzar los 15 cm de longitud (Brussa y Grela 2007). Flores en inflorescencias botrioides, alboverdosas a verdosas o amarillentas y unisexuadas (Udulutsch et al, 2007). Fruto: carnoso, globoso, verde-amarillento con numerosos surcos longitudinales. Semillas: de color negro, de 1-2×1-3mm, testa brillante y levemente reticulada (Udulutsch *et al*, 2007).

#### Usos

Combustible: Tanto las ramas secas como el tronco son combustibles, y permiten la sustentabilidad del fuego, sobre todo en periodos dónde es difícil conseguir otro tipo de leña (Pirondo y Keller, 2014).

Juegos y deportes: Sus hojas se utilizan por los pobladores del noroeste para realizar bromas, colocando las mismas trituradas entre la yerba para el mate.

El afectado experimenta cólicos acudiendo de urgencia al baño (Martínez-Crovetto, 2012).

Medicinal: Se utilizan la raíz, hojas, corteza de raíz y jugo de fruto con efecto purgante inmediato (Vivot *et al*, 2012; Pirondo y Keller, 2014), también para heridas, como antirreumático, antiséptico, vulnerario y astringente (Vivot *et al* 2012). Los Mbya Guaraní de Misiones Argentina, empleaban baños con la maceración o decocción de las hojas secas para hacer engordar a los niños flacos (Martínez-Crovetto 2012), en cambio para los Mbya Guaraní de la región central de Río Grande do Sul, el ombú se emplea para repeler insectos de (de Souza y Putzke 2011).

Otros: La estructura del tronco permite el desarrollo de colonias de abejas y melipónidos, convirtiendo al ombú en un excelente reservorio de miel (Pirondo y Keller 2014).

Debido a la extensión de su copa, su follaje denso y semi-persistente durante el año, el ombú es un lugar de refugio durante las distintas estaciones del año (Pirondo y Keller 2014).

## Fam. Polygonaceae

*Polygonum punctatum* “Yerba del bicho”

Comunidad vegetal: Vegetación hidrófila.

Planta palustre o de terrenos bajos, de rizoma rastrero, leñoso, con raíces laterales y adventicias (Rapoport *et al*, 2009)

Hierba anual o perenne, de talos delgados, generalmente erectos, verde o rojizos, de hasta de 1,5 m de altura. Flores en espigas laxas, periantadas, blancas o róseas. Fruto aquenio tríquetra de 2,5-4,0 mm long., con caras cóncavas; superficie pardo oscuro a negro, brillante. (Lombardo 1982; Arambarri y Bayón 2012).

Florece en verano y otoño. De origen americano tanto en Norte como Sur (Bolivia, Paraguay, Brasil, Uruguay y Argentina). (Lombardo 1982; Rapoport *et al*, 2009).

Habita en zanjas, lagunas, arroyos, esteros y bañados. (Lombardo 1982; Rapoport *et al*, 2009).

### Usos

Alimenticio: Las hojas se utilizan como condimento o como cereal, secas y molidas. (Facciola 1998, Rapoport *et al*, 2009).

Medicinal: Decocción de raíces, usado para dolores e hinchazones en las piernas y articulaciones (Speck 1941); decocción compuesta de flores y hojas tomadas para el estómago (Densmore 1928), decocción de planta tomada para uso en periodo menstrual (Herrick 1977). También antidiarreico, antipruriginoso, cáustico y desinfectante (Del Vitto *et al* 1997; Ratera y Ratera 1980); antihelmíntico, astringente, diurético, antihemorroidal y bactericida (Ratera y Ratera 1980; Ceballos, 2013).

Se refiere como otros usos el abortivo y de emenagogo (Bandoni *et al*, 1976)

## Fam. Sapindacea

*Allophylus edulis* “Chal-Chal”

Comunidad vegetal: Bosque serrano, ribereño y quebrada.

Árbol que llega a los 10 m de altura, de porte mediano de corteza rojiza o anaranjada. (Brussa y Grela 2007; Brussa *et al* 2014).

Hojas: compuestas, trifoliadas, alternas, con folíolos lanceolados, cartáceos, de borde aserrado al menos desde la mitad hacia el ápice, glabros, de ápice acuminado y base cuneada, sésiles o subsésiles; las hojas pecioladas. Flores: en racimos o tirso axilares, hermafroditas y masculinas, blanco amarillentas, pequeñas, poco notorias (Brussa *et al* 2014). Fruto: de tipo drupáceo, esférico, rojo anaranjado en la madurez, con pirenas (carozos) uni o biseminadas (Brussa *et al*, 2014).

### Usos

Alimenticia: Sus frutos son comestibles (Boelcke 1989; Hilgert 1998, 1999). Con ellos se elabora una bebida fermentada denominada aloja de chalchal.

Combustible: su madera se usa con fines calóricos. (Levy Hynes 2001). Muy bueno para leña y carbón (Carrere 1990).

Implementos domésticos: Se reportado que su madera es de buena calidad para muebles ordinarios (Hieronymus 1882).

Industrias: Extracción de tintura (Marzocca 1993).

Medicinal: Se reporta que la decocción o la infusión de hojas actúan a nivel hepático, digestivo y renal. Se combinan las hojas con *Ilex paraguariensis*, para tomar. Ciertas curanderas lo recomiendan para secar el apéndice, contra dolores el corazón y cáncer.

La colocación de hojas en el agua para beber, se dice que ayuda en la digestión (Martínez-Crovetto 1981).

## VI. Síntesis y Discusión

En este apartado se propone la discusión de los resultados obtenidos del estudio paleoetnobotánico de los restos recuperados y analizados del sitio CH2D01, en los siguientes grandes ejes: 1) colecciones de referencia 2) experimentación con frutos de Arecaceae y 3) recuperación y análisis de macrorrestos arqueológicos 4) Etnobotánica

### VI.1. Colección de referencia

Los trabajos realizados sobre macrorrestos vegetales asociados a cerritos de indios en nuestro país, han destacado la relevancia del conocimiento de la vegetación en torno a la ubicación del sitio arqueológico, así como la importancia de la elaboración de una colección de material comparativo. La primera colección de material comparativo de referencia, realizada para el estudio de macrorrestos vegetales arqueológicos, fue la elaborada para el sitio Puntas de San Luis (Inda y del puerto 2007). En ese caso, la colección era únicamente de maderas (xiloteca) y carbones (antracoteca); porque el estudio que se llevó a cabo fue a nivel de antracorrestos. Esa colección ha sido referencial para estudios de otros sitios, pero siempre vinculados a carbones vegetales.

Para la investigación Paleoetnobotánica del sitio CH2D01, también se elaboró una colección de referencia, de la cual se desatacan dos aspectos. El primero refiere al carácter holístico de la colección realizada, compuesta de cortes histológicos de madera, carbones vegetales de maderas actuales, semillas y frutos. Hay que señalar que este es el primer trabajo donde se incorporan semillas y frutos comparativos (en multiestado: natural, torrado y carbonizado) al estudio de macrorrestos botánicos provenientes de sitios arqueológicos. El segundo, está vinculado a la incorporación de nuevos ejemplares de maderas y carbones, a la colección iniciada por Inda y del Puerto; lo que implica una continuidad en el trabajo iniciado e incremento en el número de ejemplares, que robustece la colección. Es importante resaltar en este punto, la utilización de un xilótomo para elaboración de cortes histológicos de madera, que aporta mayor poder de resolución anatómica de la

muestra y que significa un salto cualitativo en el desarrollo de la colección de referencia actual.

## VI. 2. Experimentación con frutos de Arecaceae

### VI.2.1 Morfometría

Los reportes de macrorrestos de frutos de Arecaceae vinculados a sitios arqueológicos (López y Bracco 1992; Bracco *et al*, 2000c; López 2001) así como de microrrestos (Campos *et al* 2001, del Puerto e Inda 2001; del Puerto 2015, entre otros), ocupan un lugar importante en las investigaciones arqueológicas. Sin embargo, no así los trabajos experimentales referidos a los frutos de palmeras, tan presentes en el desarrollo de la arqueología del Este. Hasta el momento, no hay antecedentes de trabajos morfométricos de frutos vinculados a estudios de arqueología en nuestro país. Este tipo de estudios es gravitante para el análisis de macrorrestos botánicos hallados en contextos arqueológicos.

En este trabajo los datos obtenidos del estudio morfométrico de las especies *Butia odorata* y *Sygrus romanzoffiana*, brindan información diagnóstica, que permite la diferenciación de ambas especies.

Con los datos obtenidos de la medición del diámetro longitudinal y ecuatorial, se pudieron establecer valores de excentricidad para cada especie. Los resultados arrojaron valores que no se solapan, lo que indica con claridad que estas especies, desde el punto de vista morfológico, no son confundibles en estado natural.

Si tomamos como referencia el trabajo de Bonomo y Capeletti (2014), con ejemplares de *Sygrus romanzoffiana* de La Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina), los autores obtuvieron un promedio de diámetro longitudinal 20,43mm y ecuatorial de 12,18mm con un n=100. Mientras que Goudel *et al* (2013), a partir de la colecta de ejemplares de *Sygrus romanzoffiana* de la isla Santa Catarina (Estado de Santa Catarina, Brasil), obtuvieron un promedio de diámetro longitudinal de 19,82mm y ecuatorial de 13,73mm con un n=400.

En cuanto a los ejemplares procesados de *Sygrus romanzoffiana* de Rocha en esta tesis, presentan un promedio de diámetro longitudinal de 19,84mm y ecuatorial de

11,87mm con n=50; estos valores están bastante próximos a lo observado por Bonomo y Capeletti (2014) y Goudel *et al* (2013).

Para la especie *Butia odorata*, existen diferentes trabajos de biometría en los cuales se hace medición del diámetro del endocarpo. Sin embargo, los trabajos consultados refieren solo al diámetro ecuatorial. Schwartz (2008) relevó medidas de endocarpos provenientes de tres poblaciones de Santa Vitória do Palmar (Aguiar, Celina y São José), Brasil; los valores promedio de los mismos son 14,07 mm (zafra 05/06) y 14,18 mm (zafra 06/07) con un n=50. Mientras que de Araujo *et al* (2004)<sup>5</sup> obtuvieron valores de diámetro de 14,10 mm (n=300), a partir de frutos colectados en el Jardín Botánico de la Universidad Federal de Santa María, Brasil.

En cuanto a los ejemplares procesados de *Butia odorata* de Rocha, el valor promedio de diámetro ecuatorial es de 13,38 mm con un n=50. Los valores de las palmeras de Rocha con respecto a los ejemplares brasileros, están por debajo, pero en menos de 1mm.

Este trabajo inicial debería continuarse en un futuro, para estudiar cómo se dan las variaciones de diámetros y excentricidad para frutos en estado de carbonización. Con estos datos se estaría avanzando a una base de datos que sería de gran utilidad para la identificación directa de material arqueológico.

## VI.2.2 Fracturación

La relevancia de tener datos de fracturación de los coquitos de las especies *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*, está estrictamente vinculada con el registro arqueológico, ya que son estos restos fracturados los que se encuentran más frecuentemente en el procesamiento de los sedimentos. El conocimiento de los procesos de fracturación permite obtener información del comportamiento de los coquitos sometidos a acción mecánica y establecer una relación con el registro encontrado.

---

<sup>5</sup> El trabajo no especifica qué diámetro se mide, se asume que es el ecuatorial.

Hasta al momento, solo hay un trabajo de arqueología experimental de Dabezies y Gazzán (2008) en el que se presentan resultados de la actividad extractiva de la semilla de frutos de Butiá en estado inmaduro y maduro. Del trabajo se desprende la relación entre cantidad de frutos (gr) procesados y la cantidad de semillas (gr) obtenidas; no se establece ninguna relación entre la cantidad de fragmentos de endocarpos obtenidos en la fracturación manual.

Para el estudio del sitio CH2D01-B se realizó un trabajo experimental de fracturación de endocarpos con los frutos de *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*. Los datos obtenidos provienen del trabajo con endocarpos de frutos mayoritariamente frescos, con n=100 para cada especie. Para el mismo método de fracturación, los valores de *Butia odorata* están en una equivalencia de 1 coquito=21 fragmentos, mientras que para *Syagrus romanzoffiana* es de 1 coquito=14 fragmentos.

Otro de los puntos interesantes para discutir es la correlación entre la excentricidad y el comportamiento de fracturación. Para las dos especies de Arecaceas, se observaron diferentes comportamientos en la fracturación mecánica; cuanto más esférico es el endocarpo mayor es la fragmentación y viceversa, cuanto más elíptico menos fragmenta el endocarpo. A esto hay que sumarle que de las 10 tandas (t=10 frutos) trabajadas para cada especie, solo una correspondiente a *Butia odorata*, solapó los valores de fragmentación con los de la palmera *Syagrus romanzoffiana*. Esto se puede explicar por la gran diversidad que existe en los valores de los diámetros entre los frutos de la palma de Butiá.

Con respecto al trabajo experimental de fracturación queda mucho por hacer en futuras investigaciones. Son varios los ajustes experimentales que se pueden hacer en esta línea de investigación: a) aumentar el número de frutos a fragmentar pero utilizando palmeras de diferentes puntos del departamento de Rocha, para salvar el problema de la diversidad; b) trabajar la fragmentación mecánica con rompecoquitos exclusivamente, para tener datos más homogéneos (ya que para este trabajo el dispositivo de fractura no era un rompecoquitos tradicional); c) estudiar si la carbonización de los fragmentos de Arecaceae aumenta la fracturación; d) investigar la influencia de procesos tafonómicos en la fracturación

postcarbonización; e) sistematizar datos que permitan llegar a un modelo predictivo para establecer el número de frutos en los montículos, a partir de fragmentos de endocarpos.

### VI.2.3 Características histológicas y bioquímicas de frutos

En lo que respecta las características histológicas y bioquímicas de los frutos de *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*, se discuten a continuación los datos obtenidos en esta tesis, con trabajos referidos a palmeras de la familia Arecaceae.

En lo que refiere a la especie *Butia odorata*, se detectó la presencia de almidón, usando como reactivo Lugol. Existe diversas referencias bibliográficas sobre la composición de nutrientes que contiene el mesocarpo (Faria et al 2008b, Crosa et al, 2011 y Hoffmann et al, 2014), así como los usos vinculados al consumo de pulpa tanto a nivel prehistórico como actual (Capdepon et al, 2004; Dabezies y Gazzán 2008; Dabezies 2011 y del Puerto 2011). Con el aporte de nutrientes que tiene la pulpa, no es extraño que nuestros primeros pobladores consumiesen estos vegetales. En cuanto al endocarpo, se determinó, a partir de la realización de cortes histológicos, que el mismo se compone de esclereidas en ambas palmeras. Básicamente un tipo predominante que son las braquiesclereidas; éstas confieren el carácter esclerosado del endocarpo. Es importante señalar que los datos obtenidos son coincidentes con trabajos a nivel de la familia Arecaceae (Vegas et al, 2008) géneros *Butia* y *Syagrus* (Murray 1973; Reddy y Kulkarni 1985; Manchester et al 2016).

Sería de importancia para futuros estudios, ver el comportamiento de estos elementos celulares ante la carbonización, debido a que son células muertas con gruesas paredes lignificadas, de las que no se conoce su estado luego del impacto térmico. Este tipo de trabajos podrían ser útiles para el reconocimiento complementario de endocarpos a nivel microscópico, cuando los fragmentos están próximos al mínimo crítico de análisis (1mm).

Aparte del estudio histológico de los endocarpos se realizó medición de la masa de los mismos con un n=100 frutos. La masa de endocarpo promedio por coquito es

para *Butia odorata* de 1,09gr mientras que para *Syagrus romanzoffiana* es de 1,45g. Tomando los datos Barilani (2002), la masa promedio de endocarpo que obtuvo de palmeras de Butiá en San Luis (n=25), fue de 1,5g; mientras que para palmeras de Castillos (n=25) la masa es de 2,2g. Lo que se puede constatar con estos valores, es la diversidad intraespecífica que existe para las poblaciones de Butiá en el departamento de Rocha. En cuanto a la especie *Syagrus romanzoffiana*, Goudel *et al* (2013) determinaron la masa de endocarpo promedio por coquito en 2,10g con un n=400, a partir de ejemplares de la de isla Santa Catarina, Estado de Santa Catarina, Brasil. Los valores de Goudel *et al* (2013) están 0,65g por encima de los obtenidos con ejemplares uruguayos; habría que explorar el aumento del número de ejemplares para ver si hay variaciones significativas.

A nivel de las semillas, se detectó la presencia de gotas de lípidos en el endosperma con Sudan III, tanto en *Butia odorata* como *Syagrus romanzoffiana*. La presencia de lípidos en el endospermo de otras especies de Arecaceas ya ha sido reportado (Idiem'Opute 1979; de Melo 2017), así como de forma indirecta en la superficie de morteros en trabajos experimentales (Dabezies y Gazzán 2008), en la palma Butiá. El contenido lipídico en semillas de Butiá es de 59.6% mientras que en Pindó 36.9% (Idiem'Opute 1979), este contenido graso no debe haber sido para nada despreciable como complemento dietario por los constructores de cerritos.

De forma complementaria a los datos bioquímicos, se realizó medición de masa de las semillas de ambas especies de Arecaceas a partir del procesamiento de 10 tandas de semillas (t=10 unidades). El valor promedio de masa de la semilla para *Syagrus romanzoffiana* es de 0,16g; los datos de Goudel *et al* (2013) promedian una masa de 0.23g con un mínimo de 0,16g y máximo de 0.36g, nuestros ejemplares están más próximos en peso a los mínimos brasileros. Respecto *Butia odorata* el valor promedio de masa de la semilla es de 0,49g; los datos de Barilani (2002) aportan un promedio de 0,19g, mientras que de Araujo *et al* (2004) reporta un promedio de 0,30 (frutos con 2 semillas) y 0,25 (frutos con 3 semillas). Los datos obtenidos están bastante por encima de lo reportado por otros autores, lo que implicaría realizar una nueva colecta y medición a fin de salvar posibles errores de medición.

#### VI.2.4 Flotación de Arecaceas

Como se constató en el proceso de flotación asistida, una cantidad importante de restos de endocarpos de *B. odorata* y *S. romanzoffiana*, se recuperaron de forma manual del interior de los tamices de la máquina. Mediante experimentación, tomando endocarpos en multiestado, se logró determinar que, tanto en forma natural como en estado de carbonización, los coquitos fragmentados no flotan. Este comportamiento no ha sido reportado hasta el momento en trabajos de arqueología nacional y constituye una evidencia significativa para el trabajo con máquina de flotación; ya que de no revisarse los tamices internos de la misma se estaría perdiendo material macrobotánico relevante.

### VI. 3. Recuperación y análisis de macrorrestos arqueológicos

#### VI.3.1 Flotación

Hasta el momento, son pocos los trabajos reportados en nuestro país de aplicación de la técnica de flotación asistida para la recuperación de macrorrestos vegetales. Actualmente solo está reportado el uso de esta técnica, para los sitios arqueológicos: Los Ajos (Iriarte 2003) y Rincón de los Indios (Sotelo y López 2015). En estos trabajos, se destacan algunos obstáculos en la recuperación: la compactación y plasticidad de los sedimentos y el mal estado de conservación de los restos orgánicos que, entre otras cosas, no permite asignación taxonómica. Es importante resaltar que, para el sitio Los Ajos, se recuperó una escasa cantidad de carbón vegetal y no se recuperaron semillas o restos de raíces; mientras que para el sitio Rincón de los Indios, se recuperaron carbones menores a 5mm y en mal estado de conservación.

Tomando estos antecedentes, para el CH2D01, la aplicación de la técnica de flotación asistida a 21 muestras sedimentarias, tuvo resultados diferenciales. A partir de la misma se logró recuperar una variedad de macrorrestos: 1308 carporestos y 840 carbones vegetales; esta recuperación se puede considerar significativa para la arqueología de cerritos del país, teniendo en cuenta los reportes para esta región.

Es importante poner en discusión la técnica de flotación asistida, ya que la misma es útil siempre y cuando se evalúen las características del sedimento con el que se trabaja (compactación y plasticidad) y el potencial de conservación del sitio, si es que está reportado.

En referencia al trabajo con la máquina de flotación, se destaca la importancia de tener protocolos a la hora de la extracción de macrorrestos; así como ir ajustando los mismos frente a nuevas situaciones. Para el caso del sitio CH2D01, fue interesante constatar que existe una flotación diferencial en los carporrestos de Arecaceas, dándose la ocurrencia de recuperación en flotación directa y tamices externos cómo es de esperar, sino también en los tamices internos de colocación del sedimento. Este tipo de comportamiento dual, de restos de Arecaceae (flotante y no flotante), hasta ahora no se ha reportado para nuestra arqueología y constituye un dato relevante en el ajuste de los protocolos utilizados.

### VI.3.2 Identificación y análisis del material arqueobotánico recuperado

Como se presentó en los resultados, se obtuvieron dentro de los restos recuperados por flotación asistida y extracción manual de tamices internos de la máquina de flotación: antracorrestos y carporrestos.

En referencia a los antracorrestos (840 carbones con una masa de 10,31g), tan solo 17 presentaron los tamaños mínimos requeridos ( $\geq 0,5\text{mm}$ ) para su manipulación, fragmentación y análisis anatómico. Esto explica, por un lado, por qué la cantidad de carbones identificados es bastante menor a la de los recuperados. A su vez, esta cantidad elevada de antracorrestos (pero no aprovechable para la descripción anatómica), pone en evidencia aspectos que podrían vincularse a las características del material leñoso utilizado (por ejemplo la utilización de ramas finas) , o a una alta fragmentación producto del proceso de combustión (incompleta) y/o de procesos posdepositacionales, tanto culturales (por ejemplo, gestión de residuos como barrido de fogones y acondicionamiento de espacios ocupacionales) como naturales (tafonómicos).

En cuanto a la distribución de los carbones vegetales, es importante señalar la continuidad de los mismos en el registro. Esta continuidad permite pensar en 2000 años de explotación de recursos leñosos. Como se expresó en los resultados, se destacan dos tramos de mayor concentración, el primero entre 0 y 5 cm de profundidad (n=118) y el segundo entre 105 y 110 cm (n=175).

Respecto a este último, interesa señalar que, según el diario de campo de excavación de la estructura B del sitio CH2D01 (Diario de Campo Campañas Julio y Agosto de 1992), entre los 105 y 115 cm de profundidad (profundizaciones 2,50-2,55; 2,55-2,60; 2,60-2,65) se registraron en distintos sectores del montículo (cuadrículas E3, F3, H11 y H12) estructuras de combustión con paredes de tierra quemada y fragmentos de carbón leñoso de distintos tamaños, acompañados de manchas blancas que se expandían a paredes de otros sectores. Este tipo de estructura no fue registrado en otros niveles del montículo, al menos con igual expresión. En el mismo diario puede observarse que el hallazgo de fragmentos de carbón fue escaso durante la excavación, inclusive en las muestras sometidas a zaranda de agua en campo, aunque no así la recuperación de endocarpos quemados de palmeras (Bracco 1992).

En lo que respecta a la identificación de antracorrestos, de los taxa determinados, cinco constituyen nuevos registros para la arqueología del Este de nuestro país: *Allophylus edulis*, *Baccharis* sp, *Berberis laurina*, *Blepharocalyx salicifolius* y *Lithraea brasiliensis*. Es importante señalar que estas especies de leñosas son encontradas en bosques serranos y serranías, ecosistemas asociados al sitio. Esto nos permite suponer un abastecimiento directo, por la proximidad vinculada a los asentamientos y es consistente con las estrategias de aprovisionamiento propuestas para este tipo de grupos (Inda y del Puerto 2007)

De los carbones vegetales identificados, el género *Schinus* es el que posee mayor representación contabilizando 8 carbones, la mayoría de ellos recuperados entre los 40 y 60cm de profundidad (7); es de destacar que a los 40 cm de profundidad también se halló la mayor cantidad de carbones de *Baccharis* identificados. Algunos de los carbones de *Schinus* presentan vitrificación, que podría referir a la

quema de leña verde, vinculado tal vez a la quema de ramas, con un uso diferente al de combustible, sino como medicinal/ritual.

Por otra parte, dentro de los carbones identificados, se destaca la cantidad de *Baccharis*, siendo uno de los géneros con mayor representación. Tomando en cuenta que este tipo de arbusto (chirca) es de fácil obtención y presenta una ignición muy violenta, a la vez que brindan rápidamente lumbre y calor, no es raro que los ejemplares aparezcan en más de una profundización.

Posiblemente su biodisponibilidad, fácil obtención (no se necesitan herramientas específicas para su adquisición) y uso ligado a iniciación de fuego, ha hecho de esta especie un recurso preferencial.

Otro punto a resaltar de las chircas, es que a partir de las mismas se extraen ramas con diámetros no mayores a 5 cm; así que los carbones obtenidos post combustión incompleta se esperarían que fuesen de tamaños muy pequeños. Esto se ha constatado con el registro arqueobotánico, apoyando la hipótesis del uso preferencial de ramas finas como posible explicación de esta condición. Por último, el hecho, de recuperar e identificar chircas carbonizadas, es un interesante indicador sobre la buena preservación que hay en el sitio, dada su estructura frágil y menos densa que la del leño de muchas de las especies arbóreas nativas. En relación a esto, es importante señalar que los valores de pH en análisis geoquímicos de la matriz sedimentaria de la elevación B del sitio, arrojaron valores alcalinos y fuertemente alcalinos (Capdepon 2017); estos datos dan cuenta de un entorno químico propicio para la conservación de restos orgánicos. En ese sentido, se resalta nuevamente que los carbones de *Baccharis* de poco tamaño son producto de su comportamiento ígneo (ramas pequeñas generan carbones pequeños) y estructura anatómica (la distribución de los vasos de tipo dendrítica genera importantes fracturas). Por lo tanto, sin descartar fenómenos de tipo tafonómicos, que pueden provocar pérdida de masa de los carbones vegetales, se pone en duda que el tamaño de los carbones recuperados se deba a la mala conservación.

A nivel de estrategia de subsistencia, (tomando como base el registro arqueobotánico) el aprovechamiento de recursos leñosos próximos y accesibles,

con predominio de ramas finas y la utilización de arbustos de fácil combustión, indica un comportamiento oportunista y tendiente a la optimización del esfuerzo invertido, coincidiendo con las observaciones de Inda (2003) e Inda y del Puerto (2007) para el sitio de Paso Barrancas. Por otra parte, la ausencia de instrumentos líticos (de gran porte) destinados al abastecimiento de leña, como pueden ser hachas, sería otro indicador de la colecta de ramas caídas o de la utilización de otro tipo de herramientas más simples para la obtención de madera de poco diámetro. Este posible escenario es coincidente con las conclusiones de Inda y del Puerto (2007) para el sitio Puntas de San Luis (PSL).

En referencia a los carporrestos, frutos y semillas, se recuperó un número de 1308. De esta cantidad se destaca claramente los 1193 endocarpos de Arecaceas, que constituyen un número considerable de restos de frutos de palma. Respecto a la identificación de los mismos, se logró determinar la correspondencia taxonómica de éstos con las palmeras *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*, mediante estudio anatómico y por análisis comparativo con colección de referencia actual.

Es importante mencionar que, en diferentes trabajos científicos vinculados a los cerritos (López y Bracco 1992; Bracco *et al*, 2000c; López 2001) se hace referencia a la presencia de coquitos quemados de palmera de *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffianum*, sin acompañamiento de identificación taxonómica; lo cual permite pensar que, si bien esos restos son de palmas, podrían ser de las dos especies o tan solo de una de ellas.

Es así que se resalta la necesidad de seguir explorando el terreno de identificación taxonómica de frutos, a fin de consolidar los datos que hasta ahora se tienen, pero con respaldo anatómico de las muestras.

Con respecto a la presencia de los frutos de Arecaceae, de 20 muestras sedimentarias procesadas se pudieron recuperar fragmentos de endocarpos, a excepción de la muestra correspondiente a la profundización 1.85-1.90 que no contenía. Esto permite constatar la presencia de este recurso, de forma casi continua en distribución vertical, indicando un posible aprovechamiento sostenido durante 2000 años. Este recurso nutricional ha tenido un rol importante como complemento

dietario en diferentes grupos de constructores de cerrito, siendo testimonio, el registro obtenido en distintos asentamientos del Este de Rocha.

En cuanto a la concentración de endocarpos, dos sectores son claves: uno correspondiente al tramo de profundidad de 15-25 cm, con un acumulado de 487 fragmentos y otro correspondiente al tramo de profundidad 100-110cm con un acumulado de 198 fragmentos. Es de interés señalar, que el primer sector de acumulación de endocarpos coincide con niveles de mayor representación de silicofitolitos de arecáceas recuperados de sedimentos del sitio CH2D01-B (del Puerto 2015). Este dato no es para nada menor, porque indica la importancia de la complementariedad entre las técnicas de microrrestos y macrorrestos; que en este caso son coincidentes y muestra una presencia marcada de este recurso en estratos superficiales de la estructura monticular.

Otro dato complementario a partir de las anotaciones del diario de campo de excavación (1992), refiere a que en la profundización 1,65-1,70 (20-25 cm de profundidad) se recuperó un posible contexto funerario con presencia de restos óseos, un enteramiento completo de *Cannis familiaris*, una gran concentración de valvas de moluscos y coquitos quemados (Fig 37). Esa profundización es coincidente con la máxima concentración de endocarpos y fitolitos de arecáceas recuperados del montículo B. En base a la disposición de los elementos encontrados, se podría estar efectivamente ante una escena funeraria.

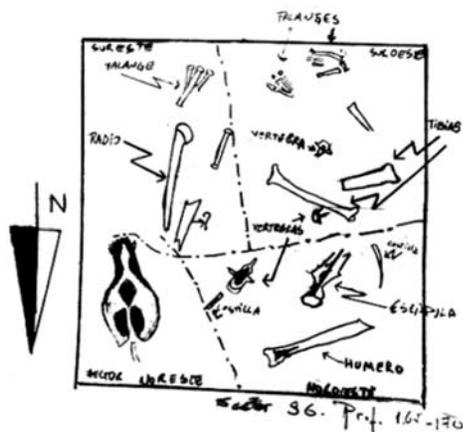
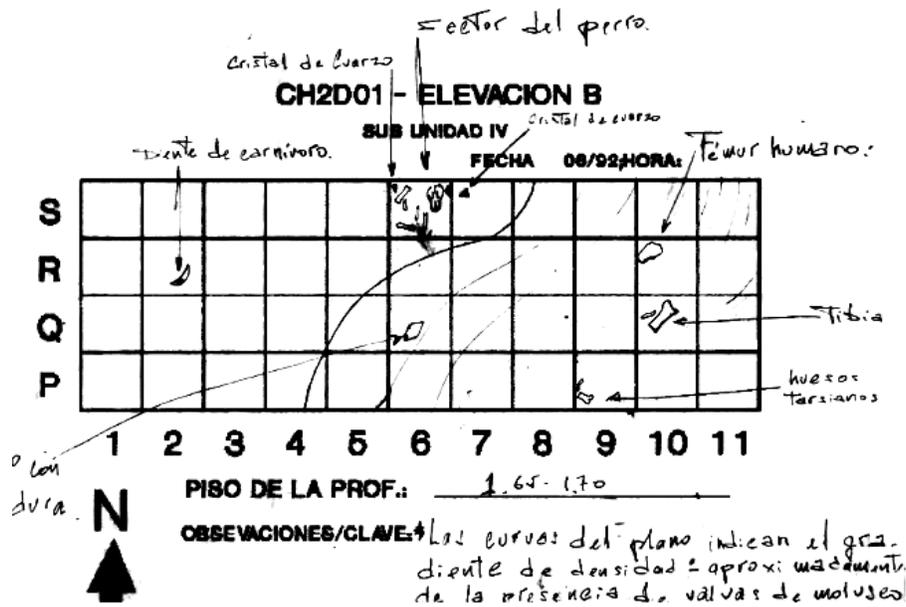


Figura 37 Imágenes ilustrativas del registro de campo del contexto funerario identificado en la profundización 165-170 cm (20-25 cm de profundidad). Fuente: Diario de campo de las campañas julio-agosto de 1992.

En cuanto al segundo sector de acumulación de endocarpos, se puede establecer una correspondencia con el sector de mayor concentración de carbones (175) de la estructura B (Fig. 29). Como se señaló anteriormente, estas profundizaciones son coincidentes con la presencia de pisos de fogones, en donde se detectó la presencia de coquitos quemados y carbones según se reporta en el diario de campo de la excavación (Bracco 1992).

Teniendo en cuenta los valores de fragmentación de los coquitos de ambas especies obtenidos en el análisis experimental, suponiendo que los 1193 fragmentos de endocarpos son de una u otra especie de palma, se podría obtener la siguiente equivalencia: 1193 fragmentos de *Butia odorata* corresponderían a 56,8 coquitos,

mientras que si se tratara exclusivamente de endocarpos de *Syagrus romanzoffiana* el número ascendería a 85,2. Ahora bien, si se toman los valores anteriores como referencia, la cantidad de coquitos promedio hallados por volumen de las muestras sedimentarias (50 x 50 x 5cm) procesadas, estarían en el entorno de 3 coquitos para *Butia odorata* y 4 coquitos para *Syagrus romanzoffiana*. Si a estos valores los extrapolamos al volumen total estimado del cerrito (unos 60.015.359 cm<sup>3</sup> <sup>6</sup>) equivaldría a recuperar 14.404 coquitos de *Butia odorata* o 19.205 si se tratase solo de restos de *Syagrus romanzoffiana*.

Los valores anteriormente presentados se basan en el supuesto que los fragmentos encontrados son de una u otra especie de palma. Sin embargo, para la elevación B del sitio CH2D01, se logró identificar que de los 1193 fragmentos de endocarpos, 112 correspondiente a la palma *Syagrus romanzoffiana* y 20 correspondientes a *Butia odorata*. Esto nos indica una representación mayor de la palmera Pindó con respecto a la palmera Butiá, que en principio parecería extraño dado que la abundancia de Butiá en el Este del país es mayor con respecto a Pindó. Sin embargo, por el enclave del sitio, hay mayor proximidad a concentraciones de la palmera Pindó y, si bien el fruto es más fibroso y presenta mayor dificultad en su consumo, no es para nada descartable una tendencia mayor a su consumo por parte de estos habitantes prehistóricos.

Si tomamos los 132 fragmentos de coquitos diagnosticables, el 85% corresponde con la palma *Syagrus romanzoffiana* y el 15% a *Butia odorata*. De tomar estos porcentajes como tendencia, en base a la cantidad total de endocarpos recuperados, se estaría en el siguiente número 1014 fragmentos correspondientes a *Syagrus romanzoffiana* y 179 correspondiente a *Butia odorata*. Si llevamos estos valores a la cantidad de coquitos que representan, se estaría en torno a 72,4 unidades para *Syagrus romanzoffiana* y 8,5 unidades para *Butia odorata*. Si esta tendencia la extrapolamos a la cantidad de sedimento total del cerrito, es esperable tener un total

---

<sup>6</sup> Fórmula con la que se calculó el volumen estimado del cerrito:

$$V = \frac{1}{3} \pi \cdot h^2 \cdot (3R - h)$$

de 272.755 endocarpos recuperados, de los cuales 231.842 corresponderían *Syagrus romanzoffiana* (16560 coquitos) y 27.716 a *Butia odorata* (1948 coquitos).

Ahora bien, si el análisis cuantitativo se hace tomando el NMI, tenemos que los 132 endocarpos diagnosticados equivalen a 37 frutos de *Syagrus romanzoffiana* y 11 de *Butia odorata*. Esos 132 fragmentos representan el 11% del total de endocarpos recuperados. Si la tendencia en el NMI se mantiene, se podría estimar que los 1061 restantes equivaldrían a 297 frutos (901 fragmentos) de *Syagrus romanzoffiana* y 159 frutos 88 frutos (160 fragmentos) de *Butia odorata*. En el acumulado se obtendría un NMI de 334 frutos de *Syagrus romanzoffiana* y 99 frutos de *Butia odorata*. Si extrapolamos la cantidad de fragmentos con características diagnósticas al volumen total del sedimento del montículo, se esperaría tener 30.179 fragmentos de endocarpos; esa cantidad equivaldría a 8.474 frutos de *Syagrus romanzoffiana* y 2.489 frutos de *Butia odorata*,

En cuanto a la implicancia que tiene en términos de alimentación, el consumo de frutos de Butiá y Pindó, los trabajos de Barilani (2002) y Goudel *et al* (2013) brindan datos del aporte de pulpa en gramos de cada uno de los frutos de Arcaceae. Para la especie *Butia odorata* Barilani (2002) determinó un aporte de pulpa de 4,1g en base a palmeras de San Luis y con un n=25; mientras que Goudel *et al* (2013) determinó para *Syagrus romanzoffiana* un aporte por fruto de 3,44g de pulpa con un n=400, 0,66g menos de pulpa disponible para consumo por fruto. Si tomamos estos valores de masa de pulpa y los relacionamos con la cantidad de endocarpos recuperados y su equivalencia en número de frutos, tendremos valores totales de consumo de pulpa y por lo tanto una idea de la jerarquía de estos recursos en la dieta.

En la tabla 22 se detalla la cantidad de pulpa que estaría involucrada bajo los diferentes escenarios manejados.

Tabla 22. Valores estimados de masa de pulpa de frutos de Areceaceas en (Kg) para diferentes números de endocarpos y su equivalente en frutos.

	Nº	Nº equivalente de frutos de <i>Butia odorata</i>	Masa en kilogramos de pulpa de frutos	Nº equivalente de frutos de <i>Syagrus romanzofiana</i>	Masa en kilogramos de pulpa de frutos
Fragmentos recuperados diagnosticados	132	0,95	0,0038	8	0,0275
Fragmentos totales recuperados	1193	8,5	0,0348	72,4	0,249
Fragmentos estimados a recuperar en todo el sitio	272755	1948	7,986	16560	56,966

En referencia al aporte de las semillas en la dieta, los valores de masa de las mismas registrados por fruto, son de 0,49g para *Butia odorata* y 0,16g para *Syagrus romanzofiana* (Tabla 18). En comparación con el trabajo de Barilani (2002) que obtuvo a partir de 1000 semillas de *Butia odorata* un valor de masa de 159g para palmeras de San Luis; se puede establecer un valor promedio por fruto de 0,48g, valor muy próximo al obtenido en la experimentación. En cuanto a lo reportado por Goudel *et al* (2013) para *Syagrus romanzofiana*, obtuvo valores de masa de semilla por fruto de 0,23g (n=400), valor diferencial respecto a lo obtenido con palmeras uruguayas, que se ubica en 0,16g y se traduce en un menor aporte de nutrientes en la dieta.

En la tabla 23 se presenta una la cantidad de semillas que habría sido consumida bajo las diferentes situaciones propuestas.

Tabla 23. Valores estimados de masa de frutos de Areceas en (Kg) para diferentes números de endocarpos y su equivalente en frutos.

	Nº	Nº equivalente de frutos de <i>Butia odorata</i>	Masa en kilogramos de semillas	Nº equivalente de frutos de <i>Syagrus romanzofiana</i>	Masa en kilogramos de semillas
<b>Fragmentos recuperados diagnosticados</b>	<b>132</b>	<b>0,95</b>	<b>0,0005</b>	<b>8</b>	<b>0,0012</b>
<b>Fragmentos totales recuperados</b>	<b>1193</b>	<b>8,5</b>	<b>0,0041</b>	<b>72,4</b>	<b>0,0115</b>
<b>Fragmentos estimados a recuperar en todo el sitio</b>	<b>272755</b>	<b>1948</b>	<b>0,95</b>	<b>16560</b>	<b>2,65</b>

Aparte de los datos obtenidos vinculados al aporte de frutos de Areceas en la dieta, existe reporte de litos con hoyuelo (s) y bloques con picado o abrasión para el sitio CH2D01 (Curbelo *et al*, 1990), que podrían dar cuenta del consumo de esos recursos vegetales (coquitos).

Por otra parte, los trabajos realizados vinculados a paleodieta que toman los niveles de Sr para establecer la jerarquía de recursos vegetales en la dieta, son complementarios y brindan una visión holística en relación con el registro arqueobotánico. Para el sitio CH2D01, Bracco *et al* (2000a) reportan valores de Sr obtenidos de 14 muestras óseas humanas, 7 provienen de la elevación B y 7 de la A. Los valores obtenidos de Sr, han sido indicativos de una dieta con presencia de vegetales e ingesta de recursos ricos en ese elemento, como pueden ser las almendras de los coquitos, así como también animales acuáticos (moluscos, mariscos y peces) (Bracco *et al*, 2000).

En cuanto a los datos que brindan otros análisis complementarios como lo son los isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ , Bracco *et al* (2000) del Puerto (2015) y Mut (2015) también han publicado valores de muestras óseas humanas provenientes del sitio CH2D01. A partir de estos datos se puede inferir que la dieta principalmente es de origen continental con influencia de consumo de plantas tipo C3, con escasa o nula influencia de aporte marítimo, así como de plantas tipo C4.

Según Bracco *et al* (2000a), la dieta para constructores de cerritos de las tierras bajas del Este del país, se componía de pesca fluvial, así como elementos vegetales como el fruto de Butiá. Con respecto a esto último se debe hacer una apreciación, porque solo se hace referencia a la palma Butiá; para el sitio CH2D01 estructura B1, el registro también nos indica una fuerte presencia de palma Pindó, incluso mayor a la palma Butiá. Los restos fragmentados de Pindó, así como los litos con hoyuelos podrían ser testimonio material del consumo de estos frutos.

En cuanto al estrés nutricional, las caries pueden ser indicativas de tipos de dietas, considerándose dos caries por persona como piso de transición de una dieta de caza y recolección a una basada en sistemas agrícolas (Turner 1979; Rose *et al*, 1984). Según el trabajo de Sans (1999) con restos humanos de seis individuos provenientes de la estructura B del sitio CH2D01, el promedio de caries estaría en el entorno de dos por individuo, lo que indicaría según otros autores la transición a dietas de origen agrícola. De todos modos, no se podría hacer una afirmación de este tipo, debido a la inexistencia de un respaldo arqueológico/arqueobotánico robusto para el sitio. Aunque si se podría pensar en el consumo de frutos de Butiá como hipótesis para explicar la presencia de caries como Sans y Solla (1992) lo han planteado.

Un tratamiento aparte merecen las semillas recuperadas. Hasta la actualidad son pocos los registros de semillas para la arqueología del Este. Se destacan dos hallazgos referidos a este tipo de macrorrestos, uno vinculado a un ejemplar de *Cucurbita sp* (López 2000) y otro a *Datura ferox* (Lopez *et al*, 2014). En el caso del ejemplar de *Cucurbita sp.*, el trabajo de López (2000) donde se reporta su hallazgo no presenta descripción del estado de la semilla ni de las características morfométricas que permitieron su identificación. Al no contar con dataciones directas sobre el material vegetal, se le atribuye la cronología de la capa sedimentaria de donde fue recuperada (López 2000). En cuanto a los ejemplares de *Datura ferox*, en el trabajo de López *et al* (2014) se explicitan los caracteres a partir de los cuales se realizó su identificación (por parte del Ing. Agr. Eduardo Marchessi de la Facultad de Agronomía, UdelaR), así como el estado general de las semillas identificadas. De ello se destaca que las mismas no mostraban signos de combustión, lo que generó dudas sobre su origen prehistórico, teniendo en cuenta la conservación general reportada para el sitio Cráneo Marcado (del Puerto *et al*,

2016) y que las semillas provenían de una capa datada en 2700 años AP. A partir de esas inquietudes, recientemente se logró determinar, por datación directa, que las semillas tienen una antigüedad de 1973 AD (144.2 +/- 0.4 pMC; Beta - 421595), descartándose su carácter prehistórico (del Puerto *et al* 2016).

Para el CH2D01-B, se lograron recuperar 115 semillas y se identificaron 63. Respecto a las características de la masa total de semillas recuperadas, es de destacar que no existen signos notorios de carbonización en el material, lo que pone en duda su carácter prehistórico.

En cuanto a la identificación de los ejemplares recuperados, las semillas identificadas corresponden principalmente con especies vinculadas a zonas de cerritos de indios. Se destacan *Phytolacca dioica* y *Polygonum punctatum*. La presencia de estas semillas sin carbonizar en profundidad, podría asociarse a procesos tafonómicos relacionados a bioturbación (hormigueros, cuevas de roedores, raíces, etc), aunque sin tener dataciones directas tampoco puede descartarse su carácter prehistórico, más aún teniendo en cuenta la buena preservación del sitio, como lo indican los análisis geoquímicos (Tabla 8).

En referencia a las semillas que no fueron identificadas, se encontró como limitante, además de la mala conservación, la falta de una colección de referencia robusta, para poder tener mayor amplitud en cuanto a familias y géneros botánicos. El trabajo de identificación se realizó con una colección bastante acotada, lo cual implica restricciones a la hora del análisis arqueobotánico de las muestras. Por tanto, es necesario jerarquizar para este tipo de trabajos las colecciones de referencia y apuntar a un trabajo sostenido en la consolidación de éstas, para nuevas investigaciones.

#### VI. 4. Etnobotánica

En cuanto a los usos de las especies encontradas en el sitio, se destaca por sus múltiples usos *Syagrus romanzoffiana*, palmera que aparece representada en el registro arqueobotánico tanto a nivel de microrrestos como macrorrestos. Sin embargo, a nivel de macrorrestos, solo se han encontrado coquitos fragmentados en

el registro que dan cuenta del consumo de frutos; no se han hallado restos de estípites que nos indicarían otros posibles usos, lo cual no se descarta, pese a no tener respaldo en macrorrestos

Es importante señalar la jerarquía de las palmas en cuanto a sus usos; solo considerando las especies *Butia odorata* y *Syagrus romanzoffiana*, se cubren siete categorías de uso que van desde lo alimenticio y medicinal, hasta el uso en construcción e implementos domésticos.

En cuanto a posibles usos en construcciones de las especies recuperadas, aparecen las palmas y chirca, que se utilizan para la elaboración de cercos y techos, con el follaje (Hensen 1992; Cardoso 1995; Yatsuda 2002).

De las especies con usos medicinales, la única que no posee propiedades relevadas en la bibliografía es *Butia odorata*, mientras que las especies restantes todas poseen algún uso medicinal, lo que permite pensar en la extracción de principios activos de partes verdes para consumo por medio de infusiones, y el descarte de ramas en fogones.

Con respecto al uso de especies como combustible, se encontraron carbones de la mayoría de las maderas para las cuales está reportado ese uso, a excepción de *Phytolacca dioica* de la cual solo se tienen semillas. La madera de ésta leñosa, se reporta como utilizada en periodos donde no hay disponibilidad de otro tipo de leña (Pirondo y Keller 2014). Esto permite pensar en un uso preferencial de maderas con mayor potencial calórico y disponibilidad ambiental. En cuanto a las semillas encontradas, podría ser indicativo del uso del fruto con fines medicinales.

En la Tabla 24 se presenta una síntesis de las especies recuperadas del sitio CH2D01-B1 con sus usos principales referidos.

Tabla 24. Principales usos relevados de las especies vegetales identificadas en el sitio CH2D01, elevación B. 1. Alimenticio: usos vinculados a la ingesta de los recursos en estado natural o procesados. 2. Aprovechamiento de agua: plantas usadas como reserva de agua, ya sea en sus órganos subterráneos, suculentos o sobre su superficie. 3. Combustible: encendido y alimentación del fuego. 4. Implementos domésticos: recipientes, morteros, cucharas, agujas, lechos, asientos, etcétera. 5. Instrumentos en actividades económicas: armas, camuflaje para caza, redes de pesca, hisopos para extracción de miel, etcétera. 6. Instrumentos musicales: maracas, cornetas, flautas, tambor, etcétera. 7. Embarcaciones: balsas, canoas. 8. Viviendas: maderamen, empajado, esteras o paravientos. 9. Industrias: curtiembre, textil, cordelería, cestería, esteras, tintorería. 10. Estimulantes: naco, pipas, yesca, fumables, etcétera. 11. Juegos y deportes. 12. Medicinal: aplicaciones de uso interno o tópico. 13. Ceremonial: magia, celebraciones, funebria. 14. Adornos, atavíos y afeites. 15. Marcador temporal: utilizado para medir el paso del tiempo. 16. Otros usos. Categorías de uso en base a del Puerto 2011

Familia	Especie	Nombre vernáculo	Comunidad vegetal	Categorías de uso
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Aruera/Aruera de la sierra/Árbol malo	Bosque serrano, ribereño y arenales.	3,12
Arecaceae	<i>Butia odorata</i>	Butiá	Pradera, pradera uliginosa, palmar, bosque ribereño y quebrada en serrano.	1,8,9
	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Pindó	Bosques ribereños, de quebrada, pantanosos y serrano.	1,4,5,6,8,12
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Chirca blanca	Matorrales serranos y arenales costeros	3,8,12
Berberidaceae	<i>Berberis laurina</i>	Espina amarilla	Bosque serrano, ribereño, cumbre de quebradas, pradera y chircales	1,9,12
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Arrayán	En una amplia cantidad de bosques.	1,5,12
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	Ombú	Bosque ribereño y serrano.	3,11,12,16
Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i>	Yerba del bicho	Vegetación hidrófila	1,12
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Chal-Chal	Bosque serrano, ribereño y quebrada	1,3,4,12

## VII. Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron alcanzar los objetivos específicos y, por consiguiente, el objetivo general propuesto para esta tesis.

Se logró recuperar una cantidad importante de macrorrestos vegetales: antracorrestos y carporrestos. Esta recuperación implicó el uso de la técnica de flotación asistida, que aplicada a cantidades reducidas de sedimento tuvo gran efectividad en proporción con el material arqueobotánico recuperado. La importancia de seguir desarrollando esta metodología de recuperación, así como el ajuste de protocolos existentes frente a nuevas situaciones, permitirá seguir con nuevos estudios paleoetnobotánicos asociados a macrorrestos.

En base a los macrorrestos recuperados pueden esbozarse algunas consideraciones relevantes a la hora de reconstruir la subsistencia y dieta de los constructores de cerritos. En primer lugar, es importante destacar que, a pesar de estar reportada la presencia de vegetales domesticados y/o cultivados para el sitio, a partir de la identificación de restos microbotánicos de maíz, cucúrbitas y *Phaseolus* (Tabla 6), no se recuperaron restos macrobotánicos de los mismos, situación que llama la atención debido a las buenas condiciones de preservación que el sitio posee y a que su cronología lo ubica en el período con presencia de especies domesticadas. Este hecho no niega la presencia de cultivos, pero permite poner en discusión su importancia económica, y sobre todo cultural, para los antiguos pobladores del sitio. En ese sentido, resulta curioso que, en la posible escena funeraria registrada en el sector S6 (Prof. 1,65-1,70) con una gran concentración coquitos quemados, restos esqueléticos humanos y de *Canis familiaris*, no se haya recuperado ningún resto macrobotánico de maíz, cucúrbitas o *Phaseolus*.

La baja incidencia de cultivos (maíz, por ejemplo) en la dieta de estas poblaciones, concuerda con lo sugerido por el análisis micropaleoetnobotánico (del Puerto *et al*, 2016) y datos isotópicos en restos humanos (Bracco *et al* 2000; Mut 2014; del Puerto 2015) del mismo sitio.

A partir de esto y los macrorrestos recuperados, se puede establecer que estos grupos humanos tenían como base de subsistencia la caza, pesca y recolección, con una dieta compuesta de recursos silvestres, vegetales y animales, con aportes complementarios y secundarios de especies cultivadas para los últimos 1000 años.

En esta misma línea, los datos aportados en este trabajo refuerzan la relevancia de recursos vegetales como las palmeras en la dieta y la subsistencia general de estas poblaciones. Si bien el rol de las palmeras fue tempranamente reconocido en la arqueología de la región, debido al propio registro arqueológico, a la analogía etnográfica y a la importancia actual de estos recursos para las poblaciones locales, esta tesis permitió dar un paso más, contribuyendo a caracterizar y cuantificar el aporte específico de este recurso. El sitio CH2D01 presenta un conjunto de evidencias contundentes de la importancia de las palmeras para la subsistencia prehistórica: a) recuperación de macrorrestos; b) la presencia de instrumental como piedras con hoyuelos que puede ser asociadas al procesamiento de coquitos. c), indicadores dentales (caries) que fueron atribuidos a la posible incidencia del consumo amplio de frutos de palma (Sans y Solla 1992) y elementos traza Sr/Zn asociados al consumo de almendras de palmas (Bracco *et al*, 2000a). d) las palmeras además poseen múltiples usos: como alimentos, sus frutos comestibles aportan una diversidad de nutrientes, de los tallos se extraen sustancias azucaradas; implementos domésticos, se ha reportado el uso de racimos de los frutos de pindó como escobas por los guaraníes; instrumentos en actividades económicas, por ejemplo las fibras de la vaina de la hoja de Pindó se utilizan para fabricación de arcos y flechas; instrumentos musicales, con el estípite de pindó se fabrican instrumentos de percusión y con las fibras de las vainas foliares algún tipo de instrumento en cuerda. Las hojas de ambas palmeras se usan para construir techos y en el caso de pindó el estípite se usa para construcción de viviendas; en cuanto al uso industrial de la palma butiá se extraen fibras. Por último el uso medicinal de pindó a partir de frutos (elaboración de jarabes) y raíces son indicativos de la jerarquía de las palmas en la vida de pobladores pasados (Dawson y Gancedo 1977; Plotkin y Balick 1983; Cardoso 1995; Yatsuda 2002; Faria *et al*, 2008; Keller *et al*, 2010; Goudel 2012; Dujak *et al*, 2015).

En cuanto al aprovisionamiento de combustible, el registro está en línea con interpretaciones previas realizadas a partir de macrorrestos para otros sitios con estructuras monticulares de la región. En particular, al aprovechamiento no especializado de leña fina, tanto arbórea como arbustiva, de fácil acceso y disponibilidad inmediata en el entorno del sitio, habla de una estrategia oportunista y tendiente a la optimización del esfuerzo invertido. Este comportamiento también condice con la ausencia de hachas u otros instrumentos vinculados a la adquisición de leña de mayor diámetro.

Un caso aparte podría estar representado por la combustión de leña verde de *Schinus*, según lo indica el hallazgo de carbones vitrificados de esta especie entre los 40 y 60cm de profundidad. La quema de leña verde, se puede vincular tal vez a un uso diferente al de combustible: ej. medicinal/ritual; el aceite esencial de las hojas tiene diferentes propiedades como antimicrobial, la corteza en infusión posee propiedades antiinflamatorias; también su uso ritual, para curar el mal de aire, susto y espanto, se ha reportado para especies del género (Vázquez-Yanes 1999).

En cuanto a los restos hallados no carbonizados, como las semillas de *Phytolacca dioica* y *Polygonum punctatum*, es importante señalar, por un lado, que si bien no se puede aseverar firmemente que sean arqueológicas debido a la ausencia de signos de combustión, también es imposible descartar esta posibilidad sin dataciones directas, debido justamente a la buena preservación que el sitio posee (medio alcalino a fuertemente alcalino). De todas formas, no se pueden desestimar los procesos tafonómicos que puedan incorporar semillas actuales a sedimentos arqueológicos.

Por último, es de orden destacar la importancia de los trabajos paleoetnobotánicos como complementarios a otras líneas de investigación; así como los trabajos de base, que permiten el desarrollo de los primeros: colecciones de referencia y experimentación. Estos son pilares fundamentales para entender la dinámica de los macrorrestos en contextos arqueológicos y jerarquizar el desarrollo de la Paleoetnobotánica como campo metodológico e interdisciplinario.

## VIII. Bibliografía

**Abbasi, A. M.; Khan, M. A.; Ahmad, M.; Zafar, M.**

(2011) *Medicinal plant biodiversity of lesser Himalayas-Pakistan*. Nueva York, Springer Science & Business Media.

**Achkar, M; Domínguez, A y Pesce, F.**

(2012) Cuenca de la Laguna Merín – Uruguay. Aportes para la discusión ciudadana. En: *Redes: amigos de la tierra*  
<http://www.redes.org.uy/wpcontent/uploads/2013/01/Publicacion-Laguna-Merín-WEB.pdf>

**Adams, K.; Smith, S.**

(2011) Reconstructing Past Life-Ways with Plants I: Subsistence and Other Daily Needs. En: **Anderson, E.N; Pearsall, D.; Hunn, E.; Turner, N.** *Ethnobiology*. New Jersey, Ed. Wiley-Blackwell, pp.149-172

**Alcorn, J.**

(2001) *Ámbito y objetivos de la etnobotánica en un mundo en desarrollo*. Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma de Chapingo, México.

**Allué, E.; Euba Rementería, I.; Cáceres, I.; Esteban, M.; Pérez, M. J.**

(2005) Experimentación sobre recogida de leña en el parque faunístico de los Pirineos ‘Lacuniacha’ (Huesca). Una aproximación a la tafonomía del registro antracológico. En: *Avances en Arqueometría. Actas del IV Congreso Ibérico de Arqueometría*, pp.16-19.

**Alonso, E.**

(1997) *Plantas acuáticas de los humedales del Este*, PROBIDES, Rocha-Uruguay.

**Alonso, N.**

(2006) Las semillas y los frutos arqueológicos: aportación a la reconstrucción paleoambiental. En: *Ecosistemas*, N°15 (1), pp.39-46.

**Appleyard, H. M.; Wildman, A.H.**

(1970) *Fibres of archaeological interest: Their examination and identification. In Science in archaeology: A survey of progress and research* (2nd Ed.), New York, Don Brothwell and Eric Higgs (ed.), pp.624-633.

**Arambarri, A.; Bayón, B.**

(2012) Flora del Valle de Lerma. Polygonaceae Juss. En: *Aportes botánicos de Salta - Ser. Flora*. (3) Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta.

**Arenas, P.**

(1983) Nombres y usos de las plantas por los indígenas maka del Chaco Boreal. En: *Parodiana*, (2), pp. 131-229.

**Azurduy, H.; Pintos, J.**  
(2012) El Escenario Geográfico. En: *Historia Natural de la Serranía de Incahuasi*, Santa Cruz de la Sierra, Museo de Historia Natural, Noel Kempff, pp. 4-11.

**Babot, P.**  
(2007) Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del noroeste argentino. En: **Babot, P.; Marconetto, B.; Oliszewski, N.; (ed.)** *Paleoetnobotánica del cono sur: Estudios de caso y propuestas metodológica*, Universidad Nacional de Córdoba pp. 95-115.

**Badal, E; Crrión, Y; Rivera, D y Uzquiano P**  
(2000) La arqueobotánica en cuevas y abrigos: objetivos y métodos de muestreo. En: *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*. Encuentro del Grupo de Trabajo de Arqueobotánica de la Península Ibérica.

**Baeza, J., Panario, D.,**  
(1999) La horticultura indígena en las estructuras monticulares. En: *Actas de las Primeras Jornadas sobre Cenozoico en Uruguay*. Sociedad Uruguaya de Geología e INGEPA y UNCIEP, Facultad de Ciencias, UdelaR.

**Balée, W., & Erickson, C.**  
(2006) Time, complexity, and historical ecology. In: **Balée, W.; Erickson, C., (Eds.)**, *Time and complexity in historical ecology: Studies in the neotropical lowlands*, New York: Columbia University Press. pp.1-20.

**Bandoni, A.L; Mendiando, ME; Rondina, R and Coussio, J.**  
(1976) Survey of Argentine Medicinal Plants: Folklore and Phytochemical-Screening. En: *Economic Botany*, 30(2) pp.161-185.

**Barilani, A.**  
(2002) *Caracterización de los palmares de Butia capitata (Mart.) Becc. de Castillos y San Luis (Rocha) Incidencia de los coleópteros consumidores de semillas*. Tesis de grado. Facultad de Agronomía. UdelaR.

**Basile Becker, I.**  
(1976): O indio kaingáng do Rio Grande do Sul, en *Pesquisas. Antropología*, (29), pp.1-332.

**Beovide, L., V. Mata y S. Campos.**  
(2007) Los artefactos de molienda en la ocupación humana de la Cuenca Inferior del río Santa Lucía durante dos eventos transgresivos holocénicos. En: *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy. pp. 151-156.

**Berihuete, M y Piqué, R**

(2006) Semillas, frutas, leña, madera: el consumo de plantas entre las sociedades cazadoras-recolectoras. En: *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, (8), pp. 35-51.

**Berihuete, M**

(2009) *El papel de los recursos vegetales no leñosos en las economías cazadoras-recolectoras. Propuesta para el estudio de su gestión: el caso de Tierra de Fuego (Argentina)*. Tesis Doctoral UAB.

**Berro, M.B.**

(1899) La vegetación uruguaya. En: **Arechavaleta J.**, *Anales del Museo Nacional de Montevideo* (dir.). Tomo II, fasc. 11. Montevideo.

**Bettinger, R. L.**

(1991) *Hunter-Gatherers: Archaeological and Evolutionary Theory*, New York, Plenum.

**Boelcke, O.**

(1989) *Plantas vasculares de la Argentina*, Buenos Aires., Ed. H. Sur, (2da ed.), pp.184-369.

**Boretto, R.**

(1970) *Recopilación de antecedentes sobre "Piedras con Hoyuelos" de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay*, Museo Municipal de Historia de Rio Negro

**Bossi, J. y Ortiz, A.**

(2011) *Geología del Holoceno. El Holoceno en la zona costera de Uruguay*. Montevideo, Departamento de Publicaciones, Unidad de Comunicación de la Universidad de la Republica (UCUR).

**Bracco, R.,**

(1992) *Diario de campo Campañas de excavación*, Rocha, Inédito.

**Bracco, R.,**

(2006) Montículos de la cuenca de la Laguna Merín: tiempo, espacio y sociedad. En: *Latin American Antiquity* 17 (4), pp. 511-540.

**Bracco, R.; Nadal, O.**

(1991) Variabilidad Intra-Sitio; Análisis del Conjunto Cerámico. Sitio Arqueológico CH2D01, Depto. de Rocha, En: *Avance de Investigación*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República.

**Bracco, R., Ures, C.,**

(1998) Las Variaciones del Nivel del Mar y el Desarrollo de las Culturas Prehistóricas del Uruguay. En: *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (8), Universidade de São Paulo, pp.109-115.

**Bracco, R., C. Mañosa, V. Mata y S. Pintos.**

(1993) Análisis del conjunto cerámico correspondiente a elevación B del sitio CH2DO1, San Miguel, Rocha. En: *Actas del Encuentro Regional de Arqueología*, Melo - Cerro Largo. Ms.

**Bracco, R; Fregeiro, M; Panarello, H; Odino, R y Souto, B**

(2000a) Dieta, modos de producción de alimentos y complejidad. Comparación de la dieta de los “constructores de cerritos” del Este de la R.O.U con otras regiones del mismo territorio. En: **Bracco, R., Duran, A., (ed.)** *Arqueología de las tierras bajas*. Montevideo, MEC-Comisión Nacional de Arqueología, pp. 227-248.

**Bracco, R; Montaña, J; Bossi, J; Ures, M; Panarello, H**

(2000b) *Evolución del humedal y ocupaciones humanas en el sector Sur de la Cuenca de la Laguna Merín*. En: **Bracco, R., Duran, A., (ed.)** *Arqueología de las tierras bajas*. Montevideo, MEC-Comisión Nacional de Arqueología, pp. 99-116.

**Bracco, R; Cabrera, L y López, J.**

(2000c) La prehistoria de las Tierras Bajas de la Cuenca de la Laguna Merín. En: **Bracco, R., Duran, A., (Ed.)** *Arqueología de las tierras bajas*. Montevideo, MEC-Comisión Nacional de Arqueología. pp. 13-38.

**Bracco, R., del Puerto, L., Inda, H., Castiñeira, C.,**

(2005) Middle-late Holocene cultural and environmental dynamics in the east of Uruguay. En: *Quaternary International*(132), pp. 37-45.

**Bracco, R.; García, F.; del Puerto, L.; Inda, H. y Castiñeira, C.**

(2008a) Holocene relative sea-level variation inferred from records in the basin of Castillos, En: *Structure and function of world shallow lakes*, Book of Abstracts.

**Bracco, R.; del Puerto, L., Inda, H.**

(2008b) Prehistoria y Arqueología de la Cuenca de la Laguna Merín. En: **Loponte, D.; Acosta, A., (Eds.)**, *Entre la tierra y el agua: arqueología de humedales de Sudamérica*, Buenos Aires, Asociación Amigos del Instituto de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (AINA), pp.1-59.

**Bracco, R.; del Puerto, L.; Inda, H.; Panario, D; Castiñeira, C. y García, F.**

(2010) The relationship between emergence of mound builders in SE Uruguay and climate change inferred from opal phytolith records. En: *Quaternary International*, pp. 1-12.

**Bracco, R.; García, F.; Inda, H.; Del Puerto, L.; Castiñeira, C.; Panario D.**

(2011a) *Niveles relativos del mar durante el Pleistoceno final-Holoceno en la costa de Uruguay. . El Holoceno en la zona costera de Uruguay*. Montevideo, Departamento de Publicaciones, Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR).

**Bracco, R., Del Puerto, L., Inda, H., Panario, D., Castiñeira, C., & García-Rodríguez, F.**

(2011b) The relationship between emergence of mound builders in SE Uruguay and climate change inferred from opal phytolith records. *Quaternary International*, 245(1), pp.62-73.

**Brizuela, E. y Romano, S.**

(2003) *Apuntes de la asignatura Combustión*. Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, UBA. Tomo 1, unidad 1.

**Bonomo, M.,; Capeletti, L. E.**

(2014) Uso prehispánico de las palmeras *Syagrus romanzoffiana* y *Butia yatay* en el Nordeste argentino: aportes desde la etnografía y la biometría. En: *Revista del Museo de Antropología*, 7(2), pp. 227-234.

**Brussa, C.**

(1998) *Conociendo el monte indígena. El Uruguay y sus palmeras. Una familia cimbreante*, Montevideo, Suplemento Jardines de El País

**Brussa, C. y Grela, I.**

(2007) *Flora Arbórea del Uruguay. Con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó*. Montevideo, COFUSA.

**Brussa, C.; Delfino, L.; Nicoli, N.; Muñoz, F.; Gago, J.; Rodríguez, R.; García, A.**

(2014) *Curso de conocimiento y reconocimiento de flora indígena*. IMM

**Buxó, R.**

(1997) *Arqueología de las plantas: la explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*. Barcelona, Crítica-Grijalbo Mondadori.

**Buxó, R.**

(2009) La acción humana y el entorno vegetal en la prehistoria: comprender los procesos desde la perspectiva arqueobotánica, En: *Sociedad Española de Ciencias Forestales* (30), pp.13-23.

**Buxó, R y Piqué, R.**

(2008) *Arqueobotánica: Los usos de las plantas en la península Ibérica*. Madrid, Editorial Ariel.

**Cabrera, L.**

(2011) *La prehistoria del área sur de la cuenca del Plata. En: Patrimonio y Arqueología en la Región Platense*, Departamento de publicaciones, UCUR, pp. 113-140.

**Cabrera, L.**

(2012) *Patrimonio y Arqueología en el Sur del Brasil y Región Este de Uruguay: Los "Cerritos de Indios"*. Madrid, Editorial académica española.

**Callaway, E.**

(2010) Taking Molecular Snaps of Ancient Crops. En: *Nature News*, <https://www.nature.com/news/2010/100913/full/news.2010.464.html>

**Campos,S.**

(2011) *Fitolitos y Almidones. Su presencia en la Cuenca Inferior del Río Santa Lucía*. Montevideo, Museo Nacional de Historia Natural y Antropología, Ministerio de Educación y Cultura. [http://www.mna.gub.uy/innovaportal/file/20809/1/campos\\_s.\\_2011.\\_fitolitos\\_y\\_a\\_lmidones.\\_su\\_presencia\\_en\\_la\\_cuenca\\_inferior\\_de\\_rio\\_santa\\_lucia.pdf](http://www.mna.gub.uy/innovaportal/file/20809/1/campos_s._2011._fitolitos_y_a_lmidones._su_presencia_en_la_cuenca_inferior_de_rio_santa_lucia.pdf)

**Campos, S.; Olivera, J.; Bracco, R.**

(1993) Silicofitolitos: un aporte de la Paleoetnobotánica como técnica alternativa. En: *Informe al Museo Nacional de Antropología*. Montevideo.

**Campos, S.; L. del Puerto; Inda, H.**

(2001) Opal phytoliths analysis: its application to the archaeobotanical record in the East of Uruguay. En: **J.D. Meunier & F. Colin (Org.)**. *Phytoliths: applications in Earth Sciences and Human History*, pp. 129-142.

**Capdepont, I.**

(2017) *Análisis geoquímico de muestras de estructuras monticulares del este de Uruguay: CH2D01B, García Ricci y Los Ajos*. Informe interno de Laboratorio. Laboratorio de Estudios de Cuaternario del Uruguay, Facultad de Ciencias, UdelaR. p.15

**Capdepont, I.; Pintos, S.**

(2006) Manejo y aprovechamiento del medio por parte de los grupos constructores de montículos: cuenca de la Laguna de Castillos, Rocha-Uruguay. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 31

**Capdepont, I; Del Puerto, L.**

(2013) *Análisis Morfológico y Funcional de la Alfarería del Sitio Guayacas - Litoral Oriental del Río Uruguay*. Resumen XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, La Rioja.

**Capdepont, I.; Inda, H.; Del Puerto, L.**

(2002) Caracterización tecnológica y funcional del material cerámico arqueológico de la cuenca de la laguna de castillos (Rocha - Uruguay) En: *Del mar a los salitrales. Diez mil años de historia pampeana en el umbral del tercer milenio*. Mar del Plata, pp.41-50

**Capdepont, I; del Puerto,L.; Inda, H.**

(2005) Instrumentos de molienda: evidencias del procesamiento de recursos vegetales en la laguna de Castillos (Rocha, Uruguay). En: *Intersecciones en Antropología*. UNCPBA, Facultad de Ciencias Sociales, pp.153-166.

**Cardoso, M.C.**

(1995) *El palmar, la palma y el butiá*. PROBIDES, Productora Editorial. Montevideo, Uruguay. Serie Fichas didácticas N° 4.

**Carrere, R.**

(1990) El bosque natural uruguayo: utilización tradicional y usos alternativos. ANEXO No 1: *Características y usos de las maderas indígenas*. Serie *Investigaciones*, 79, CIEDUR.

**Carrere, R.**

(2011) *La espina amarilla (Berberis laurina): un arbusto típico uruguayo*, En: [www.guayubira.org.uy/](http://www.guayubira.org.uy/)

**Carretero Accame, M.E.**

(2001) Alcaloides: derivados de fenilalanina y tirosina (II). *Panorama Actual Med.*, 25(242), pp.341-346.

**Caruso, L**

(2013) *Los recursos vegetales en arqueología. Estrategias de muestreo y estudios del material leñoso*. En: [https://www.researchgate.net/publication/273203628\\_Los\\_recursos\\_vegetales\\_en\\_arqueologia\\_CAPITULO\\_1\\_Recursos\\_vegetales\\_lenosos\\_y\\_grupos\\_cazadores-recolectores](https://www.researchgate.net/publication/273203628_Los_recursos_vegetales_en_arqueologia_CAPITULO_1_Recursos_vegetales_lenosos_y_grupos_cazadores-recolectores)

**Caruso, L, Mansur, ME Piqué R.**

(2008) *Voces en el bosque: el uso de recursos vegetales entre cazadores-recolectores de la zona central de tierra del fuego*. En: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S001167932008000200002](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S001167932008000200002)

**Casas, A.; Blancas, J.; Lira, R.**

(2016) Mexican Ethnobotany: Interactions of People and Plants in Mesoamerica. En: **Lira, R.**, *Ethnobotany of Mexico*, Nueva York, Springer Science-Business Media

**Ceballos, B.**

(2013) *Usos de las especies del género polygonum l. (polygonaceae) presentes en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira; Facultad de Ciencias Agropecuarias; Ingeniería Agronómica.

**Crosa, M. J.; Burzaco, P.; Pastorino, N.; Irisity, M.; Gioscia, D.; Ayres, C.**

(2011) Caracterización fisicoquímica y nutricional del fruto *Butia capitata* y de su pulpa tamizada. En: *Innotec* (6).

**Curbelo, C. y E. Martínez.**

(1992) Aprovechamiento de materias primas líticas para un área arqueológica relacionada con la Sierra de San Miguel, Depto. de Rocha. En: *Ediciones del V Centenario* 1, Montevideo, Universidad de la República, pp.123-139

**Curbelo, C.; Cabrera, L.; López Mazz, J.M.; Bracco, R.; Fusco, N., J. Femenias, J.; Martínez, E.**

(1990) Sitio CH2D01, Área de San Miguel: estructura de sitio y áreas de actividad. En: *Revista do CEPA* 17 (20), pp.333-344

**Chabal, L.; Fabre, L.; Terral, J. F.; Théry-Parisot, I.**  
(1999) L'Anthracologie. En: A. Ferdière, *La Botanique Collection*, EdicionsErrance, Paris, pp.43-104.

**D'Ambrogio, A**  
(1986)*Manual de técnicas en hitología vegetal*. Ed. Hemisferio Sur S.A.

**Dabezies, J. M.**  
(2011) Procesando vegetales ayer y hoy: una aproximación a algunos usos actuales de la palma de *Butia capitata* para entender algunos usos pasados. En: *Trama. Revista de Cultura y Patrimonio*, 2(3), pp.10-21.

**Dabezies, J. M.; Gazzán, N.**  
(2008) Etnoarqueología en los Tiempos que Corren. En: *Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica: dialogando con la cultura material, I*, pp.229-236.

**Dabezies, J; Del Puerto, L; y Gianotti, C.**  
(2013) Investigación y gestión de la prehistoria de la región este: nuevos enfoques del pasado para el presente. En: *Prehistoria de Rocha: apuntes sobre poblamiento temprano de estas tierras*. Montevideo, Ministerio de Educación y Cultura, Comuna de Rocha.

**Darella, M.**  
(1999) *Árvores cósmicas/sagradas; o Pindo e o Ygary na cosmovisão dos índios Guarani*. Trabalho de pós-graduação, São Paulo, PUC.

**Dawson, W.A.; Gancedo, O. A.**  
(1977) La palma pindó (*Syagrus romanzoffianum*) y su importancia entre los indios guayaquí, En: *Obra del centenario del Museo de la Plata*, Tomo II (Antropología), pp.339-353

**del Puerto, L.**  
(2011a) Ponderación de recursos vegetales silvestres del este del Uruguay: rescatando el conocimiento indígena tradicional. En: *Trama. Revista de Cultura y Patrimonio* 2(3), pp.22-41.

**del Puerto, L.**  
(2011b) *Silicofitolitos como indicadores paleoambientales. Bases comparativas y reconstrucción paleoclimática a partir del Pleistoceno Tardío en el SE del Uruguay*. Berlin, Editorial Académica Española

**del Puerto, L.**  
(2015) *Interrelaciones humano-ambientales durante el Holoceno tardío en el Este del Uruguay: cambio climático y dinámica cultural*, Tesis de doctorado, PEDECIBA, Montevideo, UdelaR

**del Puerto, L. ; S. Campos.**

(1999) Silicofitolitos: un abordaje alternativo de la problemática arqueobotánica del Este de Uruguay. En: **Aschero, C. A.; Korstanje, M. A.; Vuoto, P. M. (ed.),** *En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América*. Tucumán, Ediciones Magna Publicaciones, pp.141-150

**del Puerto, L.; Inda, H.**

(2001) Análisis de silicofitolitos de la matriz sedimentaria del sitio CG14E01, Rocha (Uruguay). En: *Natura Neotropicalis* 32(2)pp.101-110.

**del Puerto, L.; Inda, H.**

(2005a) Paleoetnobotánica de los constructores de túmulos del Noreste del Uruguay: Análisis de silicofitolitos de la estructura monticular Yale 27 y su entorno. En: *Tapa, Trabajos de Arqueología e Patrimonio*, 36, pp.109-120.

**del Puerto, L.; Inda, H.**

(2005b) Silicofitolitos: aplicaciones para la reconstrucción de los sistemas de subsistencia prehistóricos. En: *Anales de Arqueología y Etnología*, 59(60), pp. 207-227

**del Puerto, L.; Inda, H.**

(2008) Estrategias de Subsistencia y Dinámica Ambiental: Análisis de silicofitolitos en sitios arqueológicos de la cuenca de Laguna de Castillos, Rocha, Uruguay. En: *Fitolitos. Estado actual de sus conocimientos en América del Sur Argentina*, pp.221-236.

**del Puerto, L.; Inda, H.; Würschmid, T. A.**

(2000) Fitolitos de cucúrbitas arqueológicas y actuales. En: *Actas del XI Simposio de Paleoetnobotánica y Palinología*. Tucumán.

**del Puerto, L.; Gianotti, C.; Inda, H.**

(2016a) Gestión del medio y producción de recursos en las tierras bajas del Noreste de Uruguay: análisis paleoetnobotánico del sitio Pago Lindo. En: *Cadernos do LEPAARQ (UFPEL)*, 13(25), pp.197-222.

**del Puerto, L.; Capdepont, I.; Inda, H.**

(2016b) Paleoetnobotánica y subsistencia de los constructores de Cerritos del Holoceno Tardío en el Este del Uruguay: análisis fitolítico en sedimentos y artefactos arqueológicos. En: *Tessituras*, 4(1), pp.117-160.

**de Araújo Pedron, F.; Menezes, J. P.; de Menezes, N. L.**

(2004) Parâmetros biométricos de fruto, endocarpo e semente de butiazeiro. En: *Ciência Rural*, 34(2), pp.585-586.

**de Souza Lindenmaier, D.; Putzke, J.**

(2011) Estudo etnobotânico em três comunidades mbya/guarani na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. En: *Caderno de Pesquisa*, 23(3), pp.3-18.

**de Melo, G. A. M.; de Araújo, M. G. P.; Stauffer, F.**  
(2017). Fruit development and histochemistry of *Attalea microcarpa* Mart.(Arecaceae-Arecoideae). En: *Flora*, 235, pp.10-17.

**Del Vitto, L; Petenatti, E y Petenatti, M**  
(1997) Recursos herbolarios de San Luis (República Argentina). Primera parte: Plantas nativas. En: *Multequina*, 6, pp.49-66

**Densmore, F.**  
(1928) Uses of Plants by the Chippewa Indians, In: *SI-BAE Annual Report44*, pp.273-379

**Dimbleby, G. W.**  
(1985) *The palynology of archaeological sites*. London, Academic Press.

**Dujak, M.; Ferrucci, M. S.; Vera Jiménez, M.; Pineda, J.; Chaparro, E.; Brítez, M.**  
(2015) *Registros sobre las especies vegetales alimenticias utilizadas por dos comunidades indígenas Mbyá - Guaraní de la Reserva para Parque Nacional San Rafael*, Itapúa – Paraguay.

**Durán, A.**  
(1992) *Observaciones sobre los suelos del sitio arqueológico de San Miguel*. Informe mecanografiado. CRALM-MEC, p.16.

**Erickson, C. L.**  
(2008) Amazonia: the historical ecology of a domesticated landscape. In: *The handbook of South American archaeology*. New York, Springer, pp.157-183.

**Esau, K.**  
(1976) *Anatomía Vegetal*, Barcelona, Editorial Omega.

**Evershed, R.**  
(2008) Organic residues analysis in archaeology: the archaeological biomarker revolution. In: *Archaeometry*, 50 (6), pp. 895 924.

**Facciola, S.**  
(1998) *Cornucopia II: a source book of edible plants*. Kampong Publications (HSA Library).

**Faria, J.P.; Arellano, D.B.; Grimaldi, R.; Silva, L.C.R.; Vieira, R.F.; Silva, D.B.; Agostini-Costa, T.S.**  
(2008a) Chemical characterization of nut of *Butiacapitatavarcapitata*. En: *Revista Brasileira Fruticola*, 30, pp.549–552.

**Faria, J.P., Almeida, F., Silva, L.C.R., Vieira, R.F., Agostini-Costa, T.S.,**  
(2008b) Chemical characterization of pulp of *Butiacapitatavarcapitata*. En: *Revista Brasileira Fruticola*, 30, pp.827–829.

**Ferronato, R., Marchesan, E. D., Pezenti, E., Bednarski, F., & Onofre, S. B.**  
(2007) Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharis dracunculifolia* DC e *Baccharis uncinella* DC (Asteraceae). En: *Revista brasileira farmacogn*, 17, pp.224-230.

**Ford, Richard I.**

(1979) Paleoethnobotany in American archaeology. In: **Schiffer, M.,(ed.)**, *Advances in archaeological method and theory* (Vol. 2), New York, Academic Press, pp.286-336

**Fritz, G.; Nesbitt, M.**

(2014) Laboratory Analysis and Identification of Plant Macroremains. In: **Marston, J.M.;D'alpoim Guedes, J.; Warinner, C., (ed.)**, *Method and theory in paleoethnobotany*, USA, Published by University Press of Colorado.

**Fordyce, S.; Ávila-Arcos, M.C.; Morten Rasmussen, E. C.; Romero-Navarro, J.A.; Wales, N.; Alquezar-Planas, D.E.; Penfield, S.; Brown, T.A; Vielle-Calzada, J.P.; Montiel, R.; Jørgensen, T., Odegaard, N., Jacobs, M., Arriaza, B., Higham, T.; Bronk Ramsey, C.; Willerslev, E.; Gilbert, M.T,**

(2013) *Deep Sequencing of RNA from Ancient Maize Kernels*, In: PLoS ONE 8 (1): <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0050961>.

**Gallagher, D.**

(2014) Formation Processes of the Macrobotanical Record. In: **Marston, J.M.;D'alpoim Guedes, J.; Warinner, C., (ed.)**, *Method and theory in paleoethnobotany*, USA, Published by University Press of Colorado.

**García, M.; Pérez, G.**

(2013a) *El trabajo de campo. Muestreo y tratamiento de las muestras*. Curso introductorio de Arqueobotánica. CEPOAT.

**García, M.; Pérez, G.**

(2013b) *El trabajo de laboratorio. Identificación y cuantificación*. Curso introductorio de Arqueobotánica. CEPOAT.

**Gascue, A; López J; Villarmarzo E; De León,V; Sotelo, M.; Alzugaray, S.**

(2009) La organización de la tecnología lítica de los pobladores tempranos del este de Uruguay. En: *Intersecciones en Antropología*, 10, pp.63-73.

**Gianotti, C.; del Puerto, L.; Inda, H.; Capdepont, I.**

(2013). Construir para producir. Pequeñas elevaciones en tierra para el cultivo de maíz en el sitio Cañada de los Caponcitos, Tacuarembó (Uruguay). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano–Series Especiales*, 1(1).

**Gianotti, C.; CACHEDA, M.; Dabezies, J.; Capdepont, I.; del Puerto, L.; Pascual, C.; Fábrega, P.**

(2006) *El paisaje arqueológico de las tierras bajas uruguayas*. Memoria de actividades.

**Glassman, S.F.**

(1979) Re-evaluation of the Genus *Butia* with a description of a new species. En: *Principes*, 23 (2), pp.65-79.

**Goudel, F.**

(2012) *Caracterização e processamento de mapuitã, os frutos da palmeira jervá (syagrus romanzoffiana cham)*, Dissertação apresentada como requisito parcial ao título de Mestre em Agroecossistemas, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina.

**Goudel, F.; Shibata, M.; Coelho, C. M. M.; Miller, P. R. M.**

(2013) Fruit biometry and seed germination of *Syagrus romanzoffiana*. En: *Acta Botanica Brasilica*, 27(1), pp.147-154.

**Haretche, F.; Mai, P.; Brazeiro, A.**

(2012). Woody flora of Uruguay: inventory and implication within the Pampean region. En: *Acta Botanica Brasilica*, 26(3), pp.537-552.

**Heer O.**

(1865) *Die Pflanzen der Pfahlbauten*, Druck von Zürcher und Furrer, Zürich

**Hensen, I.**

(1992) *La Flora en la Comunidad de Chorojo, su uso. Taxonomía Científica y Vernacular*. Agroecología Universidad Cochabamba, AGRUCO (ed)

**Herrick, J.**

(1977) *Iroquois Medical Botany*, State University of New York, PhD Thesis, p.315

**Hieronimus, G.**

(1882), *Plantae Diaphoricae Florae Argentinae*, Buenos Aires., Ed. Kraft.

**Hilgert, N. I.**

(1998) *Las plantas vinculadas con el ámbito doméstico y la subsistencia de los campesinos de la cuenca del río Zenta*, Tesis Doctoral, Salta, Universidad Nacional de Córdoba.

**Hilgert, N. I.**

(1999) Las plantas comestibles en una zona de las Yungas meridionales (Argentina). En: *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 57, pp.117-138.

**Hoffmann, J. F.; Barbieri, R. L.; Rombaldi, C. V.; Chaves, F. C.**

(2014) *Butia* spp.(Arecaceae): an overview. En: *Scientia Horticulturae*, 179, pp.122-131.

**Idiem'Opute, F.**

(1979) The seed lipids of the palm family. En: *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 56(4), pp.528-530.

**Inda, H.; del Puerto, L.**

(2007) Antracología y Subsistencia: Paleoetnobotánica del fuego en la prehistoria de la región este del Uruguay- Puntas de San Luis, Paso Barancas, Rocha, Uruguay. En: **Marconetto, B; Babot, P.; Olszewski, N., (Comp.)** *Paleoetnobotánica del cono sur: estudios de caso y propuestas metodológicas*, Argentina, pp. 137-152

**Inda, H.; del Puerto, L.; Castiñeira, C.; Capdepon, I. y García, F.**

(2006), Aprovechamiento prehistórico de recursos costeros en el litoral atlántico uruguayo. En: **Menafrá, R.; Rodríguez, L.; Scarabino, F.; Conde, D. (eds.)**, *Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguay*, Montevideo, Vida Silvestre Uruguay, pp.661-667.

**Inda, H; del Puerto, L; Bracco, R; Castineira, C; Irina, C; Gascue, A y Baeza, J**

(2011) *Relación hombre-ambiente para la costa estuarina y oceánica de Uruguay durante el Holoceno Reflexiones y perspectivas. El Holoceno en la zona costera de Uruguay*. Ed. Departamento de Publicaciones, Unidad de Comunicación de la Universidad de la Republica (UCUR).

**Invernón, V.; González, M.; López, E.; Arnelas, I.; Devesa, J.**

(2012) Manual de laboratorio de Botánica. El fruto. En: *Reduca (Biología). Serie Botánica*. 5 (2), pp.1-14

**Iriarte, J.**

(2003) *Mid-Holocene emergent complexity and landscape transformation: the social construction of early formative communities in Uruguay, La Plata basin*. University of Kentucky. Tesis Doctoral.

**Iriarte, J.; Alonso, E.**

(2009) Phytoliths analysis of selected native plants and modern soils from southeastern Uruguay and its implications for paleoenvironmental and archaeological reconstruction. En: *Quaternary International* 193 (99), p.123

**Iriarte, J.; Holst, I.; López, J.; Cabrera, L.**

(2001) Subtropical wetland adaptations in Uruguay during the mid-Holocene: An archaeobotanical perspective. In: **Purdy, B., (ed.)** *Enduring Records. The Environmental and Cultural Heritage of Wetlands*,. OxbowBooks, England, pp. 61-70

**Iriarte, J.; Holst, I.; Marozzi, O.; Listopad, C.; Alonso, E.; Rinderknecht, A.; Montaña, J.**

(2004) Evidence for cultivar adoption and emerging complexity during the mid-Holocene in the La Plata basin. En: *Nature*, 432 (7017), p.614.

**Keller, H.**

(2010) La presencia en Argentina de *Berberis laurina* Billb. (Berberidaceae), una especie de uso múltiple. En: *Kurtziana*, 35 (1), Córdoba, Instituto de Botánica del Nordeste, UNNE-CONICET.

**Kunth C.,**

(1826) Recherche sur les plantes trouvées dans les tombeaux égyptiens par M. Passalacqua, En: *Annales des Sciences Naturelles*, 8, pp.418-423

**Lahitte HH; Hurrell, JA.**

(1998) *Plantas medicinales rioplatenses*. Buenos Aires, Editorial LOLA.

**Levy Hynes, A.**

(1994) *Uso de las Plantas por las Comunidades Campesinas de las Yungas del Extremo Norte de Argentina*. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Curso de entrenamiento de la Carrera de Ciencias Biológicas.

**Lira, R; Casas A y Blancas, J**

(2016) *Preface. Ethnobotany of Mexico Interactions of People and Plants in Mesoamerica*. New York, Springer Science+Business Media.

**Lombardo, A.**

(1964) Contribución al mejor conocimiento de las plantas indígenas. En: *Almanaque del Banco de Seguros del Estado*, Montevideo, pp.321-331.

**Lombardo, A.**

(1982) *Flora Montevidensis* (tomo 1), Intendencia Municipal de Montevideo.

**López, J.M.**

(1992) *Génesis y desarrollo de los cerritos de la zona de San Miguel-Rocha*. Montevideo, Ediciones Quinto Centenario.

**Lopez, J.M.**

(1999) Construcción del Paisaje y Cambio Cultural en las Tierras Bajas de la Laguna Merín (Uruguay). En: **López Mazz, L.M.; Sans, M.,** *Arqueología y Bioantropología de las Tierras Bajas*. Trabajos presentados en el Simposio *Arqueología y Bioantropología de las Tierras Bajas*. 49° Congreso Internacional de Americanistas. Setiembre 1997, Quito/Ecuador. UDELAR-FHUCE, Departamento de Publicaciones.

**López J.M.**

(2000) Trabajos en Tierra y Complejidad Cultural en las Tierras Bajas del Rincón de los Indios. En: **Durán, A.; Bracco, R. (Ed.),** *Arqueología de las Tierras Bajas*. Montevideo. Ministerio de Educación y Cultura / Universidad de la República, pp. 271-286.

**López, J.M.**

(2001) Las estructuras tumulares (cerritos) del litoral atlántico uruguayo. En: *Latin American Antiquity*, 12 (3), pp. 231-255 Published by: Society for American Archaeology Stabl, en: <http://www.jstor.or>

**López, J.M.**

(2012) Early human occupation of Uruguay: Radiocarbon database and archaeological implications. En: *Quaternary International*.

**López, J.M.**

(2013) *La pre historia y proto-historia de las tierras bajas del este de Uruguay y sur de Brasil. Prehistoria de Rocha: apuntes sobre poblamiento temprano de estas tierras.* Ministerio de Educación y Cultura, Comuna de Rocha.

**López, J. M.; Bracco, R.**

(1992) Relación Hombre-Medio Ambiente en las poblaciones prehistóricas de la Zona Este del Uruguay. En: **Troncoso & Van der Hammen (eds)** *Archaeology and Environment in Latin America.* Amsterdam, pp.259-282.

**López J.M.; Bracco R.**

(1994) Cazadores-Recolectores de la Cuenca de la Laguna Merín: Aproximaciones teóricas y modelos arqueológicos. En: **Lanata, J. L.; Borrero, L.A.**, *Arqueología de Cazadores-Recolectores. Límites, Casos y Aperturas.* Buenos Aires pp. 51-64

**López, J. M.; Gascue, A.; Moreno, F.**

(2004) La Prehistoria del Este de Uruguay: Cambio Cultural y Aspectos Ambientales. En: *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 20, pp.9-24.

**López, J.M; Dabezies, J.; Capdepont, I.**

(2014) La Gestión De Recursos Vegetales En las Poblaciones Prehistóricas De Las Tierras Bajas Del Sureste Del Uruguay: Un Abordaje multidisciplinar. En: *Latin American Antiquity*, 25(3), pp.256-277.

**Lozano, P.**

(1941). *Descripción corográfica del terreno, ríos, árboles y animales de las dilatadísimas provincias del Gran Chaco Gualamba,* Tucuman, Instituto de Antropología.

**Lorenzi, H.**

(1992) *Arvores Brasileiras.* Sao Paulo, Editorial Plantarum Ltda. Pp.172-196.

**Manchester, S. R.; Bonde, S. D.; Nipunage, D. S.; Srivatava, R.; Mehrotra, R. C.; Smith, S. Y.**

(2016). Trilocular Palm Fruits from the Deccan Intertrappean Beds of India. En: *International Journal of Plant Sciences*, 177(7), pp.633-641.

**Marcato, A. C.; Pirani, J. R.**

(2006) *Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Palmae (Arecaceae).* Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, v. 24, pp.1-8.

**Marston, J; Jaded'Alpoim, G.; Warinner, C.**

(2014) Paleoethnobotanical Method and Theory in the Twenty-First Century. In: **Marston, J; Jaded'Alpoim, G.; Warinner, C.**, *Method and Theory in Paleoethnobotany*, USA, Published by University Press of Colorado, pp.1-18

**Martínez Crovetto, R.**

(1981) *Plantas utilizadas en la medicina popular en el norte de Corrientes.* Tucumán, Min. de Cultura y Educ., Fundación Miguel Lillo, pp.69-139.

**Martínez-Crovetto, R.**

(2012) Estudios etnobotánicos v. nombres de plantas y su utilidad según los mbya guaraní de misiones, argentina. En: *Bonplandia*, 21(2), pp.109-133.

**Marzocca, A.**

(1993) Index de Plantas Colorantes, Tintóreas y Curtientes. Manual de las Especies de Argentina. En: *Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*, 9, p.326.

**Mc Currach, J. C.**

(1960) *Palms of the world*. New York, Harper and Brothers Ed.

**Molina, B.**

(2001) *Biología y conservación del palmar de butiá (Butia capitata) en la Reserva de Biosfera Bañados del Este. Avances de investigación*. PROBIDES. Rocha, Uruguay. (Serie Documentos de trabajo N° 34).

**Morerno, F.**

(2014) *La gestión de los recursos animales en la prehistoria del este de Uruguay (4000 años AP- Siglo XVI)*. Tesis doctoral. Universidad autónoma de Barcelona

**Mourelle, D; Prieto, A y García, F**

(2015) Cambios de la vegetación en la cuenca de la laguna Merín, Uruguay, durante los últimos 2000 años ap. En: *Revista Brasileira de paleontología*, 18(3), pp.509-520.

**Murray, S. G.**

(1973). The formation of endocarp in palm fruits. In: *Principes*, 17(3), pp.91-102.

**Mut, P.**

(2015) *Paleodieta de los pobladores prehistóricos del este del Uruguay: un retrato isotópico*. Tesis de Grado, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Montevideo, Universidad de la República.

**Nolan, J.; Turner, N.**

(2011) Ethnobotany: The Study of People–Plant Relationships. En: **Anderson, E.N; Pearsall, D.; Hunn, E.; Turner, N.**, *Ethnobiology*, New Jersey, Wiley-Blackwell Ed., pp.113-148

**Olivero, J.; Campos, S.**

(2001) Análisis de partículas biosilíceas en la matriz del sitio arqueológico CH2D01, San Miguel, Rocha-Uruguay. En: *Arqueología Uruguaya Hacia el Fin del Milenio*. Tomo I, Montevideo, Gráficos del Sur, pp.539-549.

**Pérez, F.**

(2004) *Flora nativa. Árboles y arbustos nativos del Uruguay y regiones vecinas. Guía de campo y usos medicinales* (Tomo I). Ediciones Guyunusa.

**Pearsall, D.**

(1989) *Techniques for Recovering Macroremains. Paleoethnobotany, A Handbook of Procedures.* San Diego, Estados Unidos, Ed, Academic Press, Inc.,

**Pearsall, D.**

(2000) *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures.* (2nd ed). San Diego, Academic Press.

**Pearsall, D.; Hastorf, C.**

(2011) Reconstructing Past Life-Ways with Plants II: Human–Environment and Human–Human Interactions. En: **Anderson, E.N; Pearsall, D.; Hunn, E.; Turner, N.**, *Ethnobiology*, New Jersey, Wiley-Blackwell, pp.173-184

**Pedroso, K; Luciano, F; Kaminski, M; Valerio, A; Schmitz, G.; Silvestr, R.**

(2007) Levantamento de plantas medicinais arbóreas e ocorrência em Floresta Ombrófi la Mista.Ambiência. En: *Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais*, 3(1)

**Pezzani, F.**

(2007) Los palmares de *Butia capitata* en la Reserva Bañados del Este: Un escenario para la conservación y el desarrollo, Uruguay. En: **Rosas, P.A.; Clüsener-Godt, M.**, *Reservas de la Biosfera. Un espacio para la integración de conservación y desarrollo. Experiencias exitosas en Iberoamerica.* UNESCO, Chile, Ed. Valente, pp.201-208.

**Pintos, S.**

(2000) Economía "Húmeda" del este del Uruguay: el manejo de recursos faunísticos. En: **Durán, A.,; Bracco, R., (Eds)**, *Arqueología de las Tierras Bajas.*, Montevideo, Imprenta Americana, pp. 249-266.

**Pintos, S.; Gianotti, C.**

(1995) Arqueofauna de los constructores de cerritos: quiebra y requiebra. En: **Consens, M.; López Mazz, J.M.; Curbelo, C. (Eds.)**, *Arqueología en el Uruguay*, SURCOS SRL pp. 79-91.

**Piqué, R.**

(1999) *Producción y uso de combustible vegetal: una evaluación arqueológica.* Madrid, Ed. CSIC & UAB.

**Piqué, R.**

(2006) Los carbones y las maderas de contextos arqueológicos y el paleoambiente. En: *Revista Ecosistemas*. 15(1), pp, 1-8.

**Pirondo, A.; Keller, H.**

(2014) El «ombú» (*Phytolacca dioica*: *Phytolaccaceae*) en la vida del hombre de Iberá (corrientes, Argentina). Estudio de caso sobre su interrelación. En: *Etnobiología* 12 (3), pp.68-75.

**Plotkin M. J., Balick M. J.**

(1983) Medicinal Uses of South American Palms. In: *Journal of ethnopharmacology*. 10(2), pp.157-179.

**PROBIDES.**

(1999) *Plan Director. Reserva de Biosfera Bañados del Este/Uruguay*. Rocha, PROBIDES.

**PROBIDES.**

(2001) *Biología y conservación del palmar de butia (butia capitata) en la reserva de biosfera bañados del este. Avances de Investigación*. Serie: Documentos de Trabajo N°34, Rocha, PROBIDES.

**Ragonese, A. E.; Martínez-Crovetto, R.**

(1947) Plantas indígenas de la Argentina con frutos o semillas comestibles. En: *Revista de Investigaciones Agrícolas*, 1(3), pp.147-216.

**Rapoport, E; Marzocca, A.; Drausal, B.**

(2009) *Malezas comestibles del cono sur y otras partes del planeta*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina.

**Ratera, E.; Ratera, M.**

(1980) *Plantas de la flora argentina empleadas en medicina popular*. Buenos Aires, Ed. Hemisferio Sur.

**Reddy, G. N.; Kulkarni, A. R.**

(1985) Contribution to the anatomy of palm fruits—Cocosoid palms. In: *Proceedings: Plant Sciences*, 95(3), pp.153-165.

**Reitz, R.**

(1950) Plantas medicinais de Santa Catarina. Anais botânicos do herbário Barbosa Rodrigues. En: *Itajaí*, 2(2), pp.71-116.

**Rodrigues, C.; Dias, J.; Semedo, J.; da Silva, J.; Ferraz, A.; Picada, J.**

(2009) *Mutagenic and genotoxic effects of Baccharis dracunculifolia (D.C.)*. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19397982>

**Rodríguez-Ariza, M.**

(2005) La Antracología: metodología y objetivos. En: *Arqueometría y Arqueología Medieval*, Granada, Al-Baraka Ed., pp.193-217.

**Rodríguez Mattos, J.**

(1956) *Estudios pomológicos de frutos indígenas de Rio Grande do Sul*, fasc. 2, Porto Alegre, Ed. Santana.

**Rollo, F.**

(1985) Characterisation by Molecular Hybridization of RNA Fragments Isolated from Ancient (1400 B.C.), In: *Theoretical and Applied Genetics*, 71, pp.330–33.

**Rollo, F.; Amici, A.; Salvi, R.; Garbuglia, A.**

(1988) Short but Faithful Pieces of Ancient DNA. In: *Nature*, 335(6193), p.774.

**Rose, J. C.; Burnett, B. A.; Nassaney, M. S.; Blaeuer, M. W.**

(1984) Paleopathology and the origins of maize agriculture in the Lower Mississippi Valley and Caddoan culture areas. In: **Cohen, M.N.; Armelagos, G.J. (Ed.)**, *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, Orlando, Academic Press, pp.393-424.

**Sanchez, R.**

(2011) *Estrategias locales de uso y manejo de especies nativas-Kewiña (Polylepis besseri Hierón), T'ola (Baccharis dracunculifolia DC) y Molle (Schinus molle L.) en la comunidad Tres Cruces, Tapacarí, Cochabamba*. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Simón.

**Sans, M.**

(1999) Pautas de adaptación en el este del Uruguay a partir de los restos esqueléticos humanos. En: **López Mazz, J.M.; Sans, M., (eds.)**, *Arqueología y bioantropología de las Tierras Bajas*. Montevideo, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, pp.107-126.

**Sans, M.; Solla, H.**

(1992). Análisis de restos óseos humanos del Este del Uruguay. En: *Primeras Jornadas de Ciencias Antropológicas en el Uruguay*. MEC, pp.171-175.

**Sans, M.; Femenías, J.; Portas, M.; Barreto, I.**

(1997) Modo de vida de una población prehistórica del Uruguay: Una perspectiva socioeconómica. En: *Estudios de Antropología Biológica*, 8, pp.31-46

**Scheel-Ybert, R.; Fernandes Caromano, C.; Mathews Cascon, L.; Bianchini, G. F.; Beauclair, M.**

(2010) Estudos de paleoetnobotânica, paleoambiente e paisagem na Amazônia Central: e o exemplo do sudeste-sul do Brasil, En: *Arqueologia* 2B-pmd, pp.909-935

**Schiaffino, R.**

(1925) *Historia de la medicina en el Uruguay*, (Tomo I), Montevideo, Ministerio de Salud Pública.

**Schoch, W.**

(2012) *Information content of Anthracology. Wood and charcoal. Evidence for human and natural History*. Universitat de València, Departament de Prehistòria i Arqueologia de la Facultat de Geografia i Història.

**Schwartz, E.**

(2008) *Produção, fenologia e qualidade dos frutos de Butia capitata em populações de Santa Vitória do Palmar*. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas.

**Serrano, A.**

(1936) *Etnografía de la antigua provincia del Uruguay*, Paraná: Ex. Libris.

**Soriano, A.**

(1992) Rio De Plata Grasslands. Ecosystems of the World: Natural Grasslands 8A. In: **Coupland, R.T. (ed.)**, *Natural grassland. Introduction and Western Hemisphere*, Elsevier, Amsterdam, pp. 367-408

**Sotelo, M.; López, J.**

(2015) Recuperación de restos por flotación y zaranda de agua. Componentes tempranos del sitio arqueológico Rincón de los Indios. En: *Jornadas Académicas de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*.

**Speck, F. G.**

(1941) A list of plant curatives obtained from the Houma Indians of Louisiana. In: *Primitive Man*, 14(4), pp.49-73.

**Staden, H.**

(1945) *Viaje y cautiverio entre los caníbales*, Buenos Aires, NOVA.

**Svanberg, I.; Luczaj, L.; Pardo de Santayana, M.; Pieroni, A.**

(2011) History and Current Trends of Ethnobiological Research in Europe. En: **Anderson, E.N; Pearsall, D.; Hunn, E.; Turner, N.**, *Ethnobiology*, New Jersey, Wiley-Blackwell Ed., pp.189-212

**Théry-Parisot, I; Chabal, L y Chrzavzez, J.**

(2010) Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages, in archaeological contexts. In: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 291(1). pp. 142–153.

**Tortorelli, L.A.**

(1956) *Maderas y bosques argentinos*. Ediciones ACME. Ciencias Biológicas y Agronómicas.

**Toursarkissian, M.**

(1980) *Plantas Medicinales de la Argentina*. Buenos Aire, Ed. Hemisferio Sur.

**Turner, C. G.**

(1979) Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of central Japan. X. Peopling of the Pacific. In: *American Journal of Physical Anthropology*, 51(4), pp.619-635.

**Udulutsch, R.G.; Pinheiro, M.H.O.; Tannus, J.L.S.; Dias, P.; Furlan, A.**

(2007) Phytolaccaceae. En: *Flora Fanerogâmica do Estado do São Paulo*, 5, pp.237-246

**Ugent, D.; Pozorski, S.; Pozorski, T.**

(1981) Prehistoric remains of the sweet potato from the Casma Valley of Peru. In: *Phytologia*, 49(51), pp.401-415.

**Ugent, D.; Pozorski, S.; Pozorski, T.**

(1982) Archaeological potato tuber remains from the Casma Valley of Peru. In: *Economic Botany*, 36(21), pp.182-192.

**Vázquez-Yanes, C.; Batis-Muñoz, A. I.; Alcocer-Silva, M. I.; Gual-Díaz, M.; Sánchez-Dirzo, C.**

(1999) Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. En: *Reporte técnico del proyecto J*, 84, pp.201-204.

**Vegas, C.; Millán, B.; Pintaud, J.CH.; Kahn, F.**

(2008) Anatomía del fruto y perianto en especies peruanas del género *Astrocaryum* (Arecaceae): descripción e importancia taxonómica, En: *Revista peruana de biología: las palmeras en América del Sur* 15(1), pp.085- 096

**Vernet, J.L.**

(1973) Étude sur l'histoire de la végétation du sud-est de la France au Quaternaire d'après les charbons de bois principalement. En: *Paléobiologie Continentale* IV (1), pp.1-90.

**Vivot, E.; Sánchez, C.; Cacik, F.; Sequin, C.**

(2012) Actividad antibacteriana en plantas medicinales de la flora de Entre Ríos (Argentina). En: *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 13(45), pp.165 – 185.

**Wheeler, E.; Baas, P.; Gasson, P.**

(1989) Iawa list of microscopic features for hardwood identification with an Appendix on non-anatomical information, In: *IAWA Bulletin*.s. 10(3), pp.219-332.

**White, C.; Shelton, C.**

(2014) Recovering Macrobotanical Remains. Current Methods and Techniques Method and theory in paleoethnobotany / In: **Marston, J; Jaded'Alpoim, G.; Warinner, C.**, *Method and Theory in Paleoethnobotany*, USA, Published by University Press of Colorado, pp.95-114.

**Wright, P**

(2010) Methodological Issues in Paleoethnobotany: A Consideration of Issues, Methods, and Cases. In: **Van Derwarker, A.; Peres, T.** *Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany*, Nueva York, Springer, pp.37-64

**Yatsuda, A.**

(2002) *Práticas fitotécnicas de uma comunidade indígena Mbya Guarani, Varzinha, RS: da roça ao artesanato*. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

**Zapata, L.**

(2007) Cazadores-recolectores y recursos vegetales. En: **Cacho, C.; Maicas, R.; Martos, J.A.; Martínez Navarrete, M.I.** *Acercándonos al pasado. Prehistoria en 4 actos*, Madrid, Museo Arqueológico Nacional, pp.1-16