

# Naturalia

ISSN 0327 - 8050

ISSN 0327 - 5272

patagónica

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

Volumen 3 (1) - junio 2006



**Sede Esquel – U.N.P.S.J.B**

## **NATURALIA PATAGONICA**

**Volumen 3 (1) - Junio 2006**

**Facultad de Ciencias Naturales  
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco**

### **Director**

Dr. Miguel Bertolami

### **Secretaria de Redacción**

Dra. María Luján Flores

### **Editor**

Dra. Mónica L. Freile

### **Tesorero**

Prof. Sandra Feijóo

### **Comité Editor**

Dra. Mónica Casarosa

Dr. Osvaldo L. Córdoba

Dra. Adriana Nilni

Lic. María R. Carballo

### **Evaluadores**

Dr. Lorenzen Sievert

Dra. Estela Lopretto

Dra. Marta Collantes

Dr. Fernando Novas

Dr. Nestor J. Cazzaniga

Dra Susana Inés Bezzi

Dr. Juan Carlos Mallo

Dr. Carlos Passera

Dr. Gabriel Oliva

Dr. Juan Manuel Sayazo

Ing. Antonio D. Dalmasso

Dr. Eduardo Vallarino

Dr. Leonardo Salgado

Naturalia patagónica

ISSN 0327 - 8050

ISSN 0327 - 5272

### **EDITORIAL**

En esta nueva edición de Naturalia Patagónica, tenemos el placer de dar continuidad a la publicación de las contribuciones que tan gentilmente recibimos de los autores interesados en la difusión de las diversas temáticas de las ciencias naturales, que siguen confiando en nuestra revista y como ya es costumbre en esta nueva etapa, damos continuidad a la publicación de resúmenes expandidos de tesis de pos grado presentadas por docentes de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia.

La novedad más destacada para el presente año, es que se ha tomado la decisión de realizar el lanzamiento en cada volumen de dos números, siendo este el primero de ellos, lo que representa un esfuerzo importante en los aspectos económicos y editoriales, pero también refleja la intención de crecimiento de la revista.

Para finalizar, es de nuestro interés agradecer profundamente a ADU, gremio docente de la Universidad de la Patagonia, por su constante e incesante apoyo financiero, para lograr cada una de las ediciones y sin lugar a dudas esta contribución expresa una vez más su gran sensibilidad a las actividades académicas de nuestra institución y su interés en el desarrollo de las mismas.

Dr. Miguel Ángel Bertolami  
*Director*

FICOLOGA CARMEN PUJALS  
13 de enero de 1916 – 24 de octubre de 2003

**Q.E.P.D.**

Carmen Pujals nació en Buenos Aires aunque desde su corta infancia vivió en Barcelona (España) en donde efectuó sus estudios primarios y secundarios. Desde niña admiró las algas marinas. Y es así que en 1935 ingresó a la Universidad de Barcelona a fin de estudiar Biología. Al año siguiente regresó con su familia a Buenos Aires, e ingresó a la UBA a estudiar la Licenciatura en Ciencias Naturales. Desarrolló actividades académicas en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y en 1947 comenzó a trabajar en investigación en el laboratorio de Ficología Marina del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, en donde permaneció durante 52 años. Efectuó viajes de estudio a la Antártida e Islas Malvinas, siendo de las primeras mujeres en viajar a la Antártida (1968). En 1991 fue invitada como miembro fundador de la Asociación Argentina de Ficología. Durante su vida realizó intensos viajes de estudio por nuestra región, fundamentalmente a Puerto Deseado, en donde entre otras especies, estudió *Iridaea undulosa* Bory, tema que me llevó a conocerla desde 1994 en que, por motivos de mi tesis de doctorado tuve reuniones de trabajo con ella. La recuerdo saludándome desde los fondos del Museo, describiendo el alga, contándome detalles para su clasificación y aconsejándome seguir adelante más allá de todos los inconvenientes con los que me pueda encontrar. Sus trabajos todos muy valiosos por los aportes incomparables a la ficología, comprenden un Catálogo de Rhodophyta de Argentina, la descripción de nuevos géneros de algas rojas entre otros.

Falleció en Adrogué en el 2003, pero su recuerdo, sus valores éticos y su humanidad permanecen por siempre en quienes compartieron momentos de su vida.

DRA. MAEVIA NOEMÍ CORREA  
14 de febrero de 1914 – 18 de abril de 2005

**Q.E.P.D.**

La Dra. Correa nació en Buenos Aires el 14 de febrero de 1914. Estudió Biología en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y desde muy joven se apasionó por la Botánica. Se destacaron en su formación profesores como el Ing. Agr. Lorenzo Parodi y el Dr. Angel L. Cabrera quien fue su director de tesis doctoral. En octubre de 1953 se doctoró en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP, siendo su tema de tesis Las Orquídeas Argentinas de la Tribu Polychondreae Schlechter, subtribu Spiranthinae Pfitzer. Desarrolló intensas actividades relacionadas con la flora del país. En 1956 fue designada investigadora del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación en el Instituto de Botánica. Posteriormente cuando se crea el INTA (1958) fue trasladada a Castelar (Buenos Aires). Es así que continuó trabajando en la revisión florística de la

Naturalia patagónica

ISSN 0327 - 8050

ISSN 0327 - 5272

zona árida de la Patagonia, proyecto iniciado por el Ing. Agr. Alberto Soriano. Luego el INTA inició el proyecto Floras Regionales y le encomendaron a la Dra. Correa el relevamiento, estudio, dirección y edición de la gran extensión que abarcó la Flora Patagónica, cuyos resultados dieron lugar a la publicación de 8 volúmenes de libros ampliamente conocidos por todos los que tenemos alguna relación con la investigación de recursos vegetales regionales. Correa realizó largas campañas de colección y relevamiento de la flora soportando condiciones desfavorables, pero nada la detuvo a la hora de cumplir sus objetivos. Igualmente participó en distintos proyectos y programas y fue receptora de premios, becas y subsidios a sus investigaciones. Fue Vicepresidenta durante 1973 a 1975 y Presidenta en 1975, de la Sociedad Argentina de Botánica; formó parte de la Comisión Organizadora de la Flora de Chile (Universidad de Concepción), fue Directora del Herbario del Instituto de Recursos Biológicos del INTA desde 1958 hasta 1983, y Coordinadora del Plan Floras Regionales del INTA, Instituto de Recursos Biológicos desde 1981 hasta 1990. Desde 1991 fue designada Investigadora adscripta del INTA y en 1997 el Instituto de Botánica Darwinion la designó Investigadora *ad-honorem*. En su actuación académica formó estudiantes y profesionales. Desde 1999 se dedicó completamente a las Orquídeas dejando un manuscrito que no alcanzó a publicar, pero que espera por ello desde algún lugar en donde ahora está descansando, pero cuidando y velando por quienes heredaron su legado de fuerza, voluntad y amor a la botánica.

Dra. María Luján Flores  
*Sec. de Redacción*

## CONTENIDO

### Artículos Científicos.

Delgado Adriana, Maure Adriana, Flores María Elizabeth, Souto Mónica, Silva Cristián, Martínez Rubén, Kurdelas Rita, Gamarra Karina, Das Neves Guerreiro Mónica. PREVALENCIA DE LA PEDICULOSIS CAPITIS EN LA CIUDAD DE COMODORO RIVADAVIA (CHUBUT, ARGENTINA). Primera etapa. ....1-10

Feijoo Mabel. Sandra CARACTERES MORFOANATÓMICO FOLIARES COMPARADOS EN TRES ESPECIES PATAGÓNICAS DEL GENERO *CHUQUIRAGA* Juss. (ASTERACEAE) .....11-28

Generoso S. M.; Rodriguez S. del C.; Yeannes M. I. IDENTIFICACIÓN DE LA MICROFLORA DE UN ALIMENTO MULTICOMPONENTE. EVALUACIÓN DE BARRERAS TECNOLÓGICAS COMO INHIBIDORES DEL DESARROLLO MICROBIANO.....29-38

Gratti Adriana y Gurni Alberto Angel. EVALUACIÓN DE TOXICIDAD DEL EXTRACTO ACUOSO DE ESPECIES PATAGÓNICAS DEL GÉNERO *EUPHORBIA* MEDIANTE EL TEST DE *ALLIUM CEPA* L.....39-44

Malizia, R.A; Molli, J.S.; Cardell; D.A.; Retamar, J.A.<sup>†</sup>; Arancibia, L.A. y Arce, M.E. ACEITE ESENCIAL DE *SCHINUS JOHNSTONII* BARKLEY.....45-48

Mrla Jordana Clarisa y Bertolami Miguel Angel. ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE LAS PLATAFORMAS DE ABRASIÓN MEDIANTE TÉCNICAS DE TELE-DETECCIÓN.....49-53

### Tesis de Doctorado de Docentes e Investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (2006).

Balzi Pamela Patricia. ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN DE LA CENTOLLA *LITHODES SANTOLLA* DEL GOLFO SAN JORGE.....54-57

Gratti Adriana C. CARACTERIZACION ANATÓMICA Y FITOQUÍMICA DE LAS ESPECIES PATAGÓNICAS DEL GÉNERO *EUPHORBIA*.....58-67

Naturalia patagónica

ISSN 0327 - 8050

ISSN 0327 - 5272

**Tesis de Maestria de Docentes e Investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (2005 - 2006).**

Alcalde Sandra Marcela. EVALUACION DE UNA PROPUESTA DIDACTICA REFERIDA A LA ENSEÑANZA DE QUIMICA AMBIENTAL A PARTIR DE PROBLEMAS REGIONALES.....68-73

Amaya Teresa del Carmen. CARACTERIZACIÓN POR RIESGO FAMILIAR TOTAL Y POR GRADO DE SALUD FAMILIAR DE FAMILIAS POBRES DE CUATRO BARRIOS DE LA CIUDAD DE COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT – ARGENTINA.....74-87

## CONTENTS

### Research articles

Delgado Adriana, Maure Adriana, Flores María Elizabeth, Souto Mónica, Silva Cristián, Martínez Rubén, Kurdelas Rita, Gamarra Karina, Das Neves Guerreiro Mónica. Prevalence of Pediculosis Capitis in Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina). .....1-10

Feijoo Mabel. Sandra. Comparative Foliar Morphoanatomy Characters In Three Patagonian Species Of The Genus *Chuquiraga* Juss. (Asteraceae).....11-28

Generoso S. M.; Rodriguez S. del C.; Yeannes M. I. Identification of multicomponent food's microorganism. Evaluation of technological barrier like inhibitory of microorganism's growth.....29-38

Gratti, Adriana y Gurni, Alberto Angel. Toxicity evaluation of aqueous extract from Patagonian species of genus *Euphorbia* using the *Allium cepa* L. test.....39-44

Malizia, R.A; Molli, J.S.; Cardell; D.A.; Retamar, J.A.<sup>†</sup>; Arancibia, L.A. y Arce, M.E. Essential oil of *Schinus jhonstonii* Barkley.....45-48

Mrla Clarisa Jordana, Bertolami Miguel Angel. Preliminary Study About The Communities Of Abrasión Platform Characterization Through Remote Sensing Techniques .....49-53

### Thesis (Doctor degree) of researches of the Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (2006).

Balzi Pamela Patricia. ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN DE LA CENTOLLA *LITHODES SANTOLLA* DEL GOLFO SAN JORGE.....54-57

Gratti Adriana C. CARACTERIZACION ANATÓMICA Y FITOQUÍMICA DE LAS ESPECIES PATAGÓNICAS DEL GÉNERO *EUPHORBIA*.....58-67

Naturalia patagónica

ISSN 0327 - 8050

ISSN 0327 - 5272

**Thesis (Master degree) of researches of the Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (2002 - 2006).**

Alcalde Sandra Marcela. EVALUACION DE UNA PROPUESTA DIDACTICA REFERIDA A LA ENSEÑANZA DE QUIMICA AMBIENTAL A PARTIR DE PROBLEMAS REGIONALES.....68-73

Amaya Teresa del Carmen. CARACTERIZACIÓN POR RIESGO FAMILIAR TOTAL Y POR GRADO DE SALUD FAMILIAR DE FAMILIAS POBRES DE CUATRO BARRIOS DE LA CIUDAD DE COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT – ARGENTINA.....74-87

**PREVALENCIA DE LA PEDICULOSIS CAPITIS EN LA CIUDAD DE COMODORO RIVADAVIA (CHUBUT, ARGENTINA). Primera etapa.**

**Prevalence of Pediculosis Capitis in Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina).**

Adriana Delgado<sup>1</sup>, Adriana Maure<sup>1</sup>, María Elizabeth Flores<sup>2</sup>, Mónica Souto<sup>3</sup>, Cristián Silva<sup>4</sup>, Rubén Martínez<sup>1</sup>, Rita Kurdelas<sup>5</sup>, Karina Gamarra<sup>5</sup>, Mónica Das Neves Guerreiro<sup>6</sup>.

1. Cátedra Zoología Sistemática, Departamento Biología General, Facultad de Ciencias Naturales, U.N.P.S.J.B. Ciudad Universitaria Km-4. 9000. Comodoro Rivadavia. adelgado@unpata.edu.ar

2. Cátedra de Estadística, Facultad de Ingeniería, U.N.P.S.J.B. Ciudad Universitaria Km. 4. 9000. Comodoro Rivadavia.

3. Cátedra de Salud Pública, Departamento de Bioquímica, Facultad de Ciencias Naturales, U.N.P.S.J.B. Ciudad Universitaria Km. 4. 9000. Comodoro Rivadavia.

4. Alumno Profesorado de Ciencias Biológicas, Departamento Biología General, Facultad de Ciencias Naturales, U.N.P.S.J.B. Ciudad Universitaria Km. 4. 9000. Comodoro Rivadavia.

5. Cátedra Técnica Farmacéutica II, Departamento Farmacia, Facultad de Ciencias Naturales, U.N.P.S.J.B. Ciudad Universitaria Km. 4. 9000. Comodoro Rivadavia.

6. Cátedra Técnica Farmacéutica I, Departamento Farmacia, Facultad de Ciencias Naturales, U.N.P.S.J.B. Ciudad Universitaria Km. 4. 9000. Comodoro Rivadavia.

**RESUMEN**

A partir del mes de Febrero del año 2005 se iniciaron las actividades para desarrollar el estudio sobre la prevalencia de la Pediculosis capitis en la ciudad de Comodoro Rivadavia, provincia del Chubut. El objetivo general del proyecto es establecer la ocurrencia de infestación por *Pediculus capitis* en la población infanto-juvenil del ejido de la ciudad durante el período 2005-2007. Esta evaluación se orienta en dos líneas de acción: a) comprobar el grado de infestación, la frecuencia de aparición y estacionalidad del parásito; b) establecer la relación de esta parasitosis con las variables socioeconómicas, culturales y ambientales. Hasta el presente se trabajó en la puesta a punto del programa de monitoreo adaptado a la estructura demográfica de la ciudad, habiéndose concretado las tareas de: obtención de avales de los estamentos del gobierno provincial (Ministerio de Educación y Secretaría de Salud) y municipal involucrados en el tema; caracterización de la ciudad a partir de registros demográficos y geográficos; diagramación y optimización de la encuesta epidemiológica; definición del área de muestreo; sociabilización del proyecto entre docentes, padres y alumnos; obtención de la autorización escrita de padres o tutores para la revisión de los alumnos y selección del tipo de muestreo a realizar. En este aspecto se estableció la realización de muestreos aleatorios, equivalentes al 35 -40 % de la población de cada escuela comprendida en los niveles Pre-escolar, Inicial, EGB y 1 ° año de Educación Polimodal correspondiente a las instituciones públicas provinciales de la Zona Sur del ejido.

## ABSTRACT

Beginning in February 2005, we developed a study on the prevalence of *Pediculus capitis* in the city of Comodoro Rivadavia, Chubut Province. The general objective of the project is to establish the occurrence of infestation by *Pediculus capitis* in the infant-juvenile population of the city during the period 2005-2007. This evaluation aims to a) verify the degree of infestation, the frequency of appearance and seasonality of the parasite; b) establish the relationship of this parasitism with socioeconomic, cultural, and environmental variables. To date, we have worked to prepare the monitoring program, having already obtained the official endorsement of the Ministry of Education and Secretary of Health of Chubut and municipalities involved in the subject; demographic and geographic characterization of the city; layout and optimization of the epidemiologic survey; definition of the sampling area; dissemination of the project between docents, parents, and students; authorization of parents or tutors for the examination of the students, and selection of the type of sampling to make. Samples will be random, equivalent to 35-40% of the population of each school of the pre-scholar, Initial, EGB and 1 ° year of Polymodal Education of the provincial institutions of the southern zone of the city.

## INTRODUCCIÓN

La *Pediculus capitis* es una ectoparasitosis de carácter epidemiológico que ha afectado a la humanidad a lo largo de toda su historia, y al día de hoy constituye una de las infestaciones más frecuentes a nivel mundial (Mumcuoglu, 1996; de Villalobos et al., 2003a).

Esta infestación es considerada como causante de molestos desórdenes acompañados de infecciones secundarias y reacciones de hipersensibilidad sin llegar a llamar la atención clínica, si bien depende del escenario socioeconómico en que se desarrolle para que la misma resulte sustancialmente perjudicial y afecte a un amplio sector de la sociedad. (Heukelbach y Feldmeier, 2004).

Su agente etiológico es *Pediculus capitis* (De Geer 1778), insecto conocido vulgarmente como piojo de la cabeza que pertenece al orden *Phthiraptera*, suborden *Anoplura*, familia *Pediculidae* (Castro y Cicchino, 1998). Se trata de un organismo hematófago que cumple su ciclo de vida

directamente relacionado a la cabeza de su huésped, vive sujeto al cabello fino y el cuero cabelludo le provee un ambiente controlado (30°C de temperatura y un 70% de humedad relativa) (Calderón Arquedas et al, 2003). Los adultos pueden sobrevivir por cortos períodos fuera de ese ambiente, 48 hs. aproximadamente, debido a que necesitan alimentarse frecuentemente. Burgess (2004) manifiesta que los piojos cesan todo movimiento entre las 35 a 55 hs. de separados de su huésped, tiempo de sobrevivencia que depende de la temperatura y humedad a las que cuales estén expuestos.

El marcado aumento de la prevalencia mundial de esta parasitosis ocurrida hacia la década de 1960, ha sido relacionado con el modo de vida de ciertas costumbres que surgieron en ese momento (escaso hábito de higiene personal, incremento en la promiscuidad, uso del cabello largo). Otros autores como Mumcuoglu y colaboradores (1990) plan-

tean como factores de dicho resurgimiento el uso discontinuado del DDT; la resistencia del piojo a otros insecticidas; el movimiento masivo de obreros extranjeros y el turismo masivo a países en desarrollo.

Aunque la infestación siempre fue relacionada con las clases bajas, actualmente la incidencia de infestación varía poco con el nivel socioeconómico. Se sabe que es más común en los blancos que en los negros, en las mujeres que en los varones y en los niños que en los adultos, aunque las razones no son claramente conocidas. Los piojos se transfieren por contacto personal cercano y probablemente por compartir gorros, peines y cepillos. El pelo largo no es considerado como factor que predisponga al contagio (Maguiña-Vargas et al., 2005).

A pesar de que esta parasitosis tiene una distribución mundial, son pocos los países que han evaluado estadísticamente su incidencia. En Argentina esta parasitosis ha cobrado creciente interés por los avances de la infestación y si bien existen estudios realizados en pequeñas áreas del centro y norte del país, por distintos grupos de investigación (Abrahamovich et al., 1996; Ranalletta y de Villalobos, 1996; Ranalletta et al., 1998; Castro et al., 1994; Catalá et al., 2004, 2005; de Villalobos et al., 1997, 2003b; Ormeño, 2003; Piccollo et al., 2001) o informes especiales (Min. Salud, Gobierno Provincia de Buenos Aires, 2004), estos no alcanzan a brindar una completa información sobre el estado de la Pediculosis en nuestro país. En el caso particular de la provincia del Chubut y sus municipios, las políticas de salud se han orientado al conocimiento y control de otras parasitosis, pero no a la Pediculosis. Por ende es necesario realizar estudios epidemiológicos sobre infestaciones por

*Pediculus capitis* en Comodoro Rivadavia donde no existen datos previos sobre esta parasitosis.

En este contexto se decidió implementar una línea de investigación cuyo objetivo es establecer la ocurrencia de infestación por *Pediculus capitis* en la población infanto-juvenil del ejido de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Este estudio, novedoso para la región centro – sur de la Patagonia, permitirá comprobar el grado de infestación, la frecuencia de aparición y estacionalidad del parásito así como establecer la posible relación de esta parasitosis con las variables socio-económicas, culturales y ambientales propias de la región.

La presente contribución tiene por objeto informar acerca de las primeras actividades desarrolladas en el marco del citado proyecto: elaboración del diseño de muestreo en función de la caracterización demográfica de la ciudad de Comodoro Rivadavia y del análisis de la población susceptible de muestreo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La provincia del Chubut se localiza en el centro de la Patagonia Argentina (entre los paralelos 42° y 46° de latitud sur), cuenta con una población de 413.240 habitantes (INDEC, 2001) y una superficie de 224.686 km<sup>2</sup>, siendo la tercera provincia más extensa de la República Argentina. (**Fig. 1**).

Hacia el sudeste se encuentra la ciudad de Comodoro Rivadavia, cabecera del Departamento Escalante. Está situada en el centro del Golfo San Jorge, a los 45° 47' de latitud Sur 67°30' longitud Oeste y a una altura de 61 m sobre el nivel del mar. Esta ciudad muestra una geografía caracterizada por desniveles producto de su localización entre mesetas. Su clima es árido, con temperaturas medias anuales

**Fig.1.** Ubicación de la provincia del Chubut y de la ciudad de Comodoro Rivadavia en el mapa de la República Argentina. (Adaptado de es.wikipedia.org/wiki/Chubut\_(Argentina)



que oscilan entre los 3,1°C y los 25,5 °C; la precipitación media anual alcanza los 189 mm; con vientos predominantes del W y SW con una velocidad media de 42 Km. /h.

El ejido posee una superficie de 548,2 Km<sup>2</sup>, con un frente de costa de aproximadamente 36 Km. de largo y una población de 137.061 habitantes, constituyéndose en la ciudad más poblada de la Patagonia Austral (INDEC, 2001) y representa el centro urbano y de servicio de mayor impacto en la región.

El conglomerado urbano está organizado a partir de un núcleo central, al pie del Cerro Chenque de 212 m de altura, y una serie de sub sistemas

urbanos dispersos al norte y oeste dispuestos a lo largo de los cañadones que se forman entre las mesetas que van desde el oeste hacia el mar).

En la primera etapa del proyecto se trabajó en el diseño experimental, la diagramación y optimización de la ficha de encuesta epidemiológica y la puesta a punto de las metodologías de trabajo del programa de monitoreo a desarrollar al momento de realizar los censos y muestreos en el ámbito escolar. A partir de los registros demográficos y geográficos publicados por la Municipalidad Comodoro Rivadavia (Municipalidad Comodoro Rivadavia, 2003) se realizó la caracterización de la ciudad. Así como

también se procedió a establecer contacto con estamentos del gobierno provincial (Ministerio de Educación del Chubut y Secretaría de Salud del Chubut) y municipal (Secretaría de Desarrollo Humano y Comunitario de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia) a fin de obtener las autorizaciones pertinentes que permitirían el desarrollo del presente trabajo.

### RESULTADOS

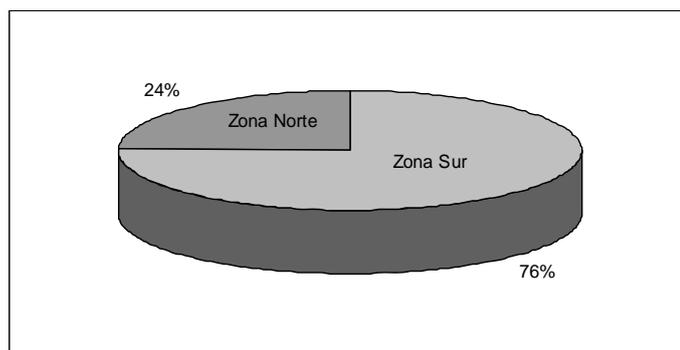
La población total de la ciudad de Comodoro Rivadavia, 137.061 habitantes, se distribuye en unos 40 barrios, los que se reúnen en dos zonas separadas por el Cerro Chenque y el Cañadón del Infiernillo.

La llamada "Zona Sur" está conformada por un total de 26 barrios y concentra una población de 103.554 habitantes. Mientras que la "Zona Norte", donde confluyen los barrios nacidos como campamentos petroleros y asentamientos ferroviarios o pesqueros (alguno de los cuales dista a 30 km. del casco céntrico), reúne una población 33.507 habitantes. (Fig. 2).

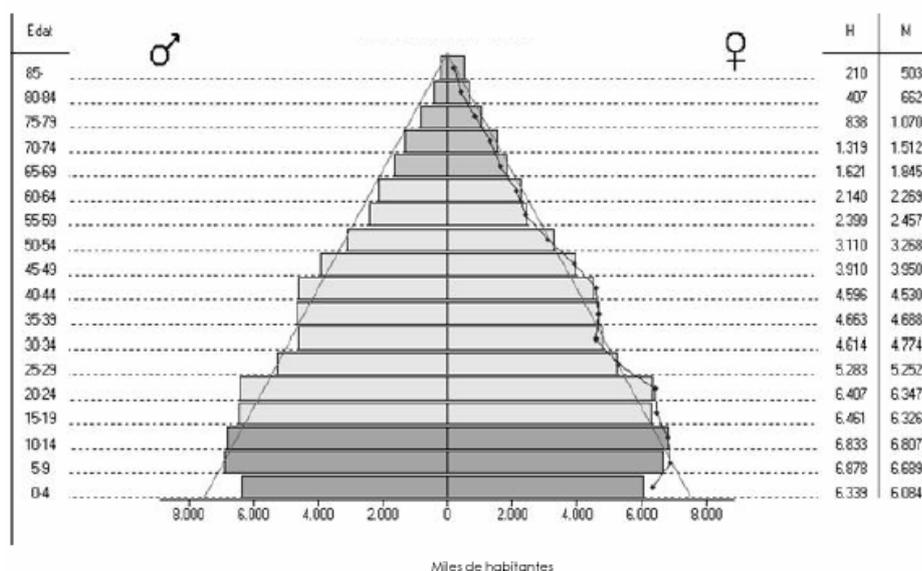
La estructura poblacional, de acuerdo a la edad y al sexo (Fig. 3) muestra que el grupo etáreo comprendido en edad escolar (5 a 19 años) representa un 29% (39.994 habitantes) de la población total. Sin embargo, de acuerdo a datos suministrados por Supervisión de Nivel Inicial y de Escuelas - Región VI, Comodoro Rivadavia (2004), la población real que asiste a algún establecimiento educativo muestra cifras algo diferentes (Fig. 4), lo que representa el 24,37% de la población total.

La distribución poblacional se refleja en la existencia de 92 establecimientos de educación formal y no formal, tanto de órbita estatal como privada. De ese total, 77 corresponden a establecimientos de niveles EGB y Polimodal, que mayoritariamente se distribuyen en el área sur (67,53 %). Los establecimientos educativos de nivel pre-escolar e inicial muestran algunas similitudes con las características de distribución mencionadas (Fig. 5).

Fig. 2. Estimación porcentual de la distribución poblacional de la ciudad de Comodoro Rivadavia.



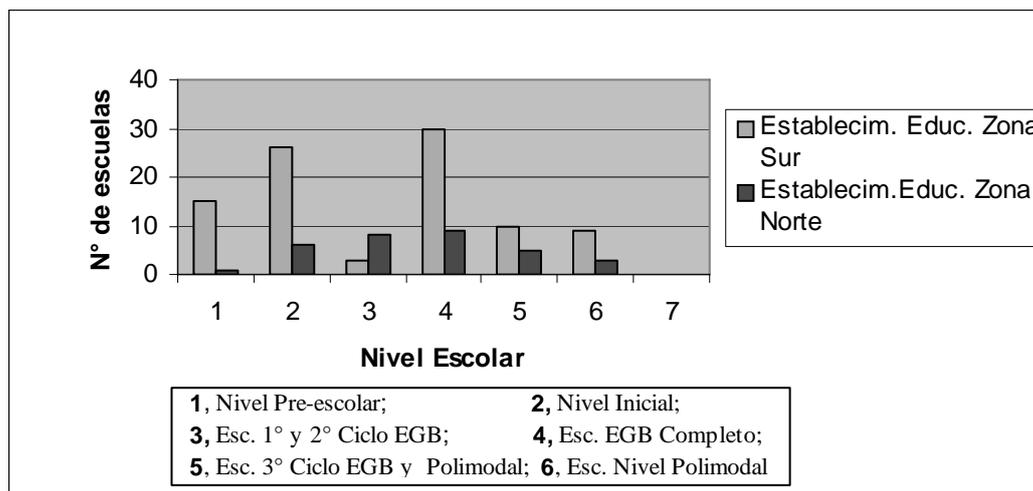
**Fig. 3.** Pirámide poblacional de Comodoro Rivadavia según datos del Censo Nacional 2001. (Fuente: Municipalidad Comodoro Rivadavia, 2003)



**Fig.4.-** Cantidad de alumnos según ciclo de enseñanza matriculados en la ciudad de Comodoro Rivadavia en el año 2004.

Ciclo	Año	Matricula 2004	Mayores de 18 Años
NIVEL INICIAL		4334	0
EGB 1	1 año	2883	48
	2	2781	0
	3	2625	0
EGB 2	4	2701	0
	5	2708	0
	6	2561	0
EGB 3	7	2910	0
	8	2690	12
	9	2321	4
POLIMODAL	1	1837	36
	2	1435	158
	3	1020	336
<b>Subtotal</b>		<b>32806</b>	<b>594</b>
<b>TOTAL</b>		<b>33400</b>	

**Fig. 5.** Distribución de establecimientos escolares en la ciudad de Comodoro Rivadavia en base a datos suministrados por Supervisión de Escuelas, Reg. VI, Jurisdicción Comodoro Rivadavia.



L

Los permisos pertinentes tramitados en estamentos de órbita gubernamental, tanto provincial como municipal fueron acordados en el transcurso del segundo semestre del año 2005, lo que permitió que en los últimos tres meses se procediera a la sociabilización del proyecto en ámbitos de algunas escuelas dependientes de Supervisión de Escuelas, Región VI, Comodoro Rivadavia (Ministerio de Educación del Chubut) y en Jardines Maternales correspondientes a la Secretaría de Recursos Humanos y Comunitario de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia.

El proceso de sociabilización de la propuesta implica la realización de diferentes encuentros con los principales componentes de la comunidad educativa de cada establecimiento visitado: docentes, padres y alumnos. En cada oportunidad se procuró promover la

concientización de la población acerca de la relevancia de la pediculosis así como lograr la participación de los diferentes sectores sociales indispensables para la viabilización del estudio y el rol que cada uno de ellos pueda desempeñar en el control y prevención de esta problemática.

Para conocer la susceptibilidad de los niños a la Pediculosis capitis se diagramaron encuestas para ser completadas por los progenitores o tutores de los alumnos de los diferentes establecimientos. En ellas se consideran todos aquellos datos que hacen la historia de la pediculosis en el seno de la familia, su forma de tratamiento así como los antecedentes que sientan las bases de un estudio de tipo epidemiológico.

#### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los brotes de Pediculosis registrados en los últimos años en la ciudad de

Comodoro Rivadavia sólo se conocen a través de denuncias o informaciones médicas, educacionales o periodísticas, aportes que no contemplan una información estadística que permita su correlación con lo que transcurre en otras partes del país.

Para esta ciudad el descubrimiento de petróleo, acontecido en 1907, así como los diferentes períodos de reactivación de la industria petrolera a través de los años significaron un gran impacto; estos hechos se tradujeron en un aumento notable de su población y en una economía fluctuante. En la actualidad la ciudad muestra un importante movimiento poblacional, especialmente en lo que se refiere al asentamiento de familias provenientes de diferentes zonas del país y del extranjero.

La mayor densidad poblacional de la ciudad de Comodoro Rivadavia corresponde a la denominada "Zona Sur" donde la población infanto -juvenil (de 3 a 17 años) que recibe algún nivel de instrucción (inicial o escolar) se estima en 20.558 alumnos. Del total de establecimientos educativos que allí se concentran, el mayor número corresponde a escuelas de órbita provincial (11 de nivel Inicial, 25 de nivel EGB; 10 nivel Polimodal).

Los resultados surgidos del análisis demográfico de la ciudad de Comodoro Rivadavia han permitido definir el área de muestreo sobre la cual desarrollar la caracterización de la infestación por *Pediculus capitis* en dicha ciudad.

El diseño experimental elaborado en lo referente al relevamiento y obtención de muestras (actualmente en ejecución) se ha circunscrito a las escuelas públicas provinciales comprendidas en el área del ejido comodorense denominada "Zona Sur".

Para la ejecución del muestreo se seleccionará aleatoriamente entre el 30 - 45 % de la población escolar de cada establecimiento que están comprendidos, por sus edades, en los tres niveles de EGB y el 1° año de Educación Polimodal.

Las actividades desarrolladas en relación a la sociabilización del proyecto han permitido un importante acercamiento a la población vinculada con la comunidad educativa. Hasta el presente se ha tenido una mayor respuesta por parte de los niños que de los jóvenes.

En los encuentros mantenidos con padres de varios establecimientos educativos la concurrencia ha resultado escasa, alrededor de un 20% por escuela visitada. Probablemente ello pueda deberse al poco interés que despierta el tema, a pesar de la situación con que se enfrentan al iniciar cada ciclo escolar o ya por resultarles difícil el asumir que la Pediculosis es un problema al que todos los niños, más tarde o más temprano, se hallan expuestos.

Tanto en las charlas mantenidas con docentes como con padres, se pudo constatar la gran diversidad de conceptos erróneos adquiridos en relación a esta afección, muchas veces adjudicados a los medios informativos (escritos, radiales o televisivos) o ya debidos a la creencia popular.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Abrahamovich, A. H.; A. Cicchino; A. González; D. del C. Castro & E. Mandez. 1996. Pediculosis capitis: estudio sobre la influencia del sexo y la edad en la prevalencia anual, mensual y estacional. Arch. Arg. Dermatol. , 46(2): 91 -98.
- Burguess, I. F. 2004. Human Lice and their control. Annu. Rev. Entomol., 49: 457 - 481

- Calderón Arquedas, O.; M. E. Solano & C. Sánchez al, 2003. El problema de la pediculosis capitis en escolares del área metropolitana de San José, Costa Rica. *Parasitol. Latinoam.*, 58: 177 – 180.
- Catalá, S.; L. Carrizo; M. Córdoba; R. Khairallah; F. Moschella; J. Nacif Bocca; A. Nieto Calvo; J. Torres & R. Tutino. 2004. Prevalência e intensidade da infestação por *Pediculus humanus capitis* em escolares de seis a onze anos. *Rev. Soc. Bras. Med. Tropical*, 37 (6): 499 – 501.
- Catalá, S.; L. Junco & R. Vaporaky. 2005. *Pediculus capitis* infestation according to sex and social factors in Argentina. *Rev. Saúde Pública*, 39 (3): 438-443.
- Castro, D. & A. Cicchino, 1998. Anoplura. In: Morrone, J. J. & S. Coscarón (eds.). *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, pp. 125 -139. Ed. Ediciones Sur, La Plata, Argentina.
- Castro, D.; A. Abrahamovich; A. Cicchino; A. Rigoni; C. Rafaeli & A. De Barrio. 1994. Prevalencia y estacionalidad de la Pediculosis capitis en la población infante – juvenil de la Región Sanitaria XI, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev. Saúde Pública*, 28 (4): 1-5.
- de Villalobos, C.; M. Ranalletta & A. Rodríguez. 1997. Relevamiento de la pediculosis en dos comunidades indígenas de la provincia de Misiones. *Arch. Arg. Dermatol.*, 47(4): 191 -196.
- de Villalobos, C.; M. Ranalletta & A. González. 2003a. Pediculosis. En “Ectoparasitosis Humanas”. (Eds. A. González, C. de Villalobos, M. Ranalletta) Edic. Cient. Amer.: 81-120.
- de Villalobos, C., M. Ranalletta, R. Sarandón & A. González. 2003b. La pediculosis de ayer y de hoy. Un estudio epidemiológico sobre la infestación de *Pediculus capitis* en niños de La Plata, Buenos Aires, Argentina. *Entomol. Vect.*, 10 (4): 567-577
- Heukelbach, J. & H. Feldmeier. 2004. Ectoparasites – the underestimated realm. *The Lancet*, 363 (9412): 889- 891.
- INDEC. 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001. [http://www.indec.gov.ar/webcenso/provincias\\_2/provincias.asp](http://www.indec.gov.ar/webcenso/provincias_2/provincias.asp)
- Maguiña-Vargas C.; F. Osoreo; H. Farías; D. Torrejón & T. Alcorta. 2005. Enfermedades por ectoparásitos: Segunda parte. *Dermatol. Peru.*, vol.15 (1):.36-48. .
- Min. de Salud del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, 2004. *Afecta al 80 por ciento de los chicos. CÓMO COMBATIR LA PEDICULOSIS*. Informes Especiales [http://www.ms.gba.gov.ar/prensa/informes\\_esp.html](http://www.ms.gba.gov.ar/prensa/informes_esp.html)
- Mumcuoglu, K.1996. Control of Human Lice (Anoplura: Pediculidae) infestations: Past and Present. *Amer. Entomologist*, 42: 175-178.
- Mumcuoglu, K., J. Millar, R. Gofin, B. Adler, F. Ben-Ishai, R. Almog, D. Kafka & S. Klaus. 1990. Epidemiological studies on head lice infestation in Israel. 1. Parasitological Examination of children. *Intern. J. Dermatol.*, 29 (7):502-506.

- Municipalidad de Comodoro Rivadavia. 2003. LA CIUDAD EN CIFRAS. *La ciudad en cifras Nº 1 - Datos del Segundo Semestre de 2003*. Área de Investigación y Control de Gestión, Secretaría Privada ([www.comodoro.gov.ar/cifras](http://www.comodoro.gov.ar/ciudad/cifras))
- Ormeño, A. 2003. Relaciones entre prevalencia de pediculosis y características de poblaciones de *Pediculus capitis* en niños de 6 a 8 años. Tesis de graduación FCFN, Univ. Nac. Córdoba
- Piccollo, M. ; C.V. Vassena; G. Mougabure Cueto; M. Verneti & E. N. Zerba. 2001. Resistance to insecticides and effect of synergists on permethrin toxicity in *Pediculus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Buenos Aires. *Journ. Med. Entomol.*, 37: 721 – 725.
- Ranalletta, M. & L.C. Villalobos. 1996. La Pediculosis en América Latina. *Arch. Argent. Dermatol.*, 46: 245 – 249.
- Ranalletta, M; L.C. Villalobos, R. Sarandón, A. Girardelli, A. Rodríguez & R. Torosian. 1998. Estudio integral de la Pediculosis en La Plata, Buenos Aires, Argentina. CIC, Monografía 22:32 pp.

Naturalia patagónica, 3(1): 11-28 (2006)

**CARACTERES MORFOANATÓMICO FOLIARES COMPARADOS EN TRES  
ESPECIES PATAGÓNICAS DEL GENERO *CHUQUIRAGA* Juss. (ASTERACEAE)**

**Comparative Foliar Morphoanatomy Characters In Three Patagonian Species Of  
The Genus *Chuquiraga* Juss. (Asteraceae)**

Mabel Sandra Feijóo

Departamento de Biología General, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Km 4, (9000) Comodoro Rivadavia, Chubut.  
e-mail: sfejoo@unpata.edu.ar

**RESUMEN**

*Chuquiraga avellanadae* Lorentz, *C. aurea* Skottsberg y *C. morenonis* (O. Kuntze) Ezcurra son arbustos xeromorfos característicos del Distrito Patagónico Central. Estas especies tienen importancia por ser dominantes en comunidades de escasa riqueza florística. En esos ecosistemas las consociaciones que forman fijan el suelo y sirven de protección para la fauna, aportándole alimento. Se estudió en forma comparada la histología foliar de las tres especies más australes del género *Chuquiraga* y se realizó el análisis estacional de la variación de caracteres estomáticos y de pubescencia en *C. avellanadae*. En *C. avellanadae* la cara adaxial presentó densidad estomática y de pelos significativamente menor que la abaxial, estomas más pequeños y hundidos, con reborde cuticular más grueso; en *C. morenonis* la cara abaxial, presentó densidad estomática y de pelos significativamente menor. La densidad de pelos se observó en relación inversa al grosor de la pared externa cutinizada. En *C. aurea* la epidermis adaxial está reducida a un surco angosto, donde se encuentran ubicados los estomas, recubiertos por pelos lanosos. La pubescencia estuvo relacionada con la posición de los estomas, conformando distintos diseños de distribución para cada caso. En *C. avellanadae* las mayores densidades de estomas y pelos se registraron en otoño, esto coincide con un mayor espesor del reborde cuticular, lo que indicaría una disminución en la funcionalidad de los estomas. En cambio, las densidades menores encontradas en invierno, estación con la mayor disponibilidad de agua, coinciden con los estomas de mayor tamaño y con el menor reborde cuticular. Los pelos son del tipo transitorio o temporario, el desprendimiento de los mismos se produce debido al crecimiento del estrato cuticular epidérmico, el cual reemplazaría en su función de protección a los mismos. Las especies se diferenciaron por los siguientes caracteres: estructura del mesófilo, distribución y densidad estomática y de pelos, forma y posición de los estomas, tipo de pelos, disposición del esclerénquima subepidérmico, forma de las células epidérmicas, grosor y naturaleza de la pared externa epidérmica.

**Palabras clave:** anatomía foliar, *Chuquiraga*, Asteraceae, caracteres morfoanatómicos, Patagonia.

## SUMMARY

*Chuquiraga avellanedae* Lorentz, *C. aurea* Skottsberg y *C. morenonis* (O. Kuntze). Ezcurra are xeromorphic shrubs typical of the Patagonian Central District. These species have importance for being dominant in communities of scanty floristic wealth. In these ecosystems the consociations that they form fix the soil and are used as protection for the fauna, contributing food. The foliar histology of the more austral species of *Chuquiraga* were studied in compared form and the seasonal analysis of variation in stomatic and pubescence characters of *C. avellanedae* was done. In *C. avellanedae* the adaxial face presented stomatic and hair density significantly minor than the abaxial, stomas were smaller and sunked with thicker cuticular curbing; in *C. morenonis* the abaxial face presented significantly smaller stomatic and hair density. The hair density was observed in inverse relation to the thickness of the cutinized external wall. In *C. aurea* the adaxial face is reduced to a narrow groove where are placed the stomas covered by woolly hairs. The pubescence was related to the stomas position, shaping different distribution designs for every case. In *C. avellanedae* the larger stomas and hair densities were registered in autumn, coinciding with a major thickness of the cuticular curbing, which would indicate a decrease in the stomas functionality. On the other hand, the minor densities found in winter, station with the major availability of water, coincide with the stomas of larger size and with the smaller cuticular curbing. The hairs are of the transitory or temporary type, the detachment takes place due to the growth of the cuticular epidermal layer, which would replace the same ones in the protection performance. The species differed in the following characters: mesophyl structure, stomatic and hair distribution and density, stomas form and position, type of hairs, disposition of the subepidermic sclerenquima, epidermal cells form, thickness and nature of the epidermic external wall.

**Key Words:** foliar anatomy, *Chuquiraga*, Asteraceae, morphoanatomical characters, Patagonia.

## INTRODUCCION

Las especies del género *Chuquiraga* Juss. (Asteraceae) tienen importancia por ser dominantes en regiones de poca riqueza florística. En esos ecosistemas, las consociaciones que forman fijan el suelo y sirven de protección y alimento para la fauna. En áreas del Monte y la Meseta Central de Río Negro y Chubut, este género integra la ingesta de herbívoros, en diferentes épocas del año, en forma constante y abundante (Pelliza *et al.*, 1993, 1997). Climáticamente, esta zona se encuentra

comprendida en el semiárido inferior (UNESCO, 1977), con una precipitación promedio anual de 237 mm, de régimen otoño-invernal. La temperatura promedio anual es de 12.8° C y los vientos son predominantes en dirección oeste-este, con una velocidad media anual de 43 km/h (Beeskow *et al.*, 1987).

*Chuquiraga* es un género austroamericano de *Mutisieae* perteneciente a la subtribu *Barnadesiinae*, cuyas especies son en su mayoría arbustos xeromorfos especialmente adaptados a ambientes con déficit hídrico.

Este género, que ha sido estudiado mediante técnicas de taxonomía clásica (Ezcurra, 1985) y numérica (Ezcurra y Crisci, 1987), comprende dos secciones: *Acanthophylla* y *Chuquiraga*.

*C. avellanadae* Lorents se distribuye desde el SW de Mendoza hasta el N de Santa Cruz. Con frecuencia es dominante en comunidades del subdistrito fitogeográfico Chubutense, distrito Patagónico Central (Soriano, 1956). Es un arbusto ramoso, densamente hojoso, de 50-100 cm de altura. Posee hojas subsésiles, alternas, ancha a angostamente ovadas, rígidas y coriáceas, atenuadas en la base, agudas y espinoscentes en el ápice, engrosadas en el margen, trinervadas, con el nervio medio prominente en el envés, los laterales menos visibles.

*C. morenonis* (O.Kuntze) Ezcurra se distribuye en la Patagonia extrandina, desde el S de la provincia del Chubut hasta el centro de Santa Cruz. Es característica del subdistrito fitogeográfico Santacrucesense, distrito Patagónico Central. Es un arbusto extendido, provisto de ramas subterráneas con raíces adventicias, ramas aéreas foliosas y espinosas, que forma matas de 5-15 cm altura. Presenta hojas sésiles, alternas, angostamente ovadas, argenteo-seríceas, atenuadas en la base, agudas y espinosas en el ápice, engrosadas en el margen, trinervadas, con el nervio medio prominente en el envés, los laterales menos visibles.

*C. aurea* Skottsberg, se encuentra en bajos y cañadones del subdistrito Santacrucesense, distrito Central de la provincia fitogeográfica Patagónica. Es un arbusto bajo, de 10-50 cm de altura, intrincado-ramoso, vegeta en suelo arenoso, formando cojines chatos a hemisféricos, fijando montículos sometidos a voladuras o cubriendo suelos erosionados. Posee hojas sésiles, alternas,

rectas, generalmente ascendentes, aciculares, rígidas, espinosas, punzantes hacia el ápice, levemente abrazadoras en la base, con el margen involuto, formando un surco tomentoso en el haz. Espinas axilares ausentes.

*C. morenonis* y *C. aurea* marcan el límite austral de la distribución de cada una de sus secciones y la similitud de sus hábitos posiblemente sea un caso de convergencia evolutiva debida a la influencia del ambiente (Ezcurra, 1985).

La hoja, por ser un órgano muy expuesto al medio, permite apreciar con claridad las adaptaciones al ambiente en que se desarrollan distintas poblaciones. El género *Chuquiraga* se caracteriza por poseer las hojas sésiles o muy cortamente pecioladas, generalmente coriáceas o rígidas; pero la forma de la lámina, la posición, el indumento y el tamaño son caracteres que varían mucho de una especie a otra. Estas diferencias exomorfológicas coinciden con diferencias anatómicas relacionadas con la disposición del esclerénquima subepidérmico, la distribución de estomas y la estructura del mesófilo. Estos caracteres son importantes en la determinación de grupos y subgrupos dentro del género y muestran relación con factores físicos del ambiente como la latitud, la altura sobre el nivel del mar y las variantes climáticas asociadas (Ezcurra y Crisci, 1987). Las relaciones filogenéticas entre especies y subespecies de la sect. *Acanthophyllae* y la evolución de su morfología foliar en relación al clima fueron estudiadas por Ezcurra *et al* (1997). Ezcurra (2002) sugiere el sur de América del Sur como lugar de origen del género y dos principales radiaciones evolutivas, interpretando el tipo de polinización, la herbivoría y la aridez como fuerzas selectivas en la evolución y diversificación, que afectaron

la morfología floral y foliar, respectivamente.

Böcher (1979) en su estudio de plantas sudamericanas, estableció tipos estructurales de hojas xeromorfas que expresan diferentes estrategias de adaptación, incluyendo las especies de *Chuquiraga* en el tipo esclerófilo-cutinizado. Existen trabajos sobre anatomía foliar de plantas xeromorfas que tratan especies del género *Chuquiraga* (Pyykko, 1966; Böcher, 1979; Ancibor, 1992). Con respecto a las especies presentes en la zona de estudio hay escasa información (Feijóo *et al*, 1994).

*C. avellanadae* ha sido seleccionada para comparar la variación estacional de caracteres por ser la especie más abundante en el área de estudio y la más consumida por los herbívoros domésticos y silvestres. Según lo indicado por Bertiller *et al* (1991), presenta actividad fotosintética durante el período de altas temperaturas y muestra un estado reproductivo prolongado; el follaje verde se mantiene durante el período de inactividad vegetativo, desde el verano tardío al invierno temprano.

Los estudios microhistológicos requieren profundizar en el conocimiento de la anatomía de las especies involucradas, pues la cantidad de información básica en una región ecológica sustenta la exactitud y precisión de la técnica de microanálisis (Pelliza, 1993).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar en forma comparada la histología foliar de las tres especies más australes del género *Chuquiraga* y realizar el análisis estacional de la variación de caracteres estomáticos y de pubescencia en *C. avellanadae*.

## **MATERIALES Y METODOS**

### ***Materiales estudiados***

*C. avellanadae*: Argentina: Prov. de Chubut, Dpto. Escalante, Comodoro Rivadavia, Km 8: 2/12/96, HRP 3839; Manantiales Behr: 01/11/96, HRP 3919; Comodoro Rivadavia: 29/11/96, HRP 3941.

*C. aurea*: Argentina: Prov. de Chubut, Dpto. Escalante, Comodoro Rivadavia, Km 8: 2/12/96, HRP 3838; Cañadón Ferrais: 2/12/96, HRP 3800; Cañadón El Trébol: 3/10/96, HRP 3904.

*C. morenonis*: Argentina: Prov. de Chubut, Dpto. Escalante, Pampa del Castillo: 10/2/94, HRP 2486; Pampa de Salamanca: 12/2/94, HRP 3237-3244; Pampa de Salamanca: 9/2/98, HRP 4751.

Los ejemplares de referencia se encuentran depositados en el HRP, Facultad Ciencias Naturales, UNPSJB.

### ***Métodos***

El diseño utilizado fue transversal, descriptivo-comparativo. El tamaño muestral de la población se calculó con la fórmula para estudios descriptivos. En cada una de las poblaciones estudiadas se colectó material de cinco individuos, elegidos al azar. Cada muestra consistió de cinco hojas tomadas a distinta altura de una rama, desde la base hacia el ápice. Este material fue fijado en F.A.A. (alcohol etílico 70°, ácido acético glacial, formaldehído, agua, 50:5:30:15). En el caso de la especie seleccionada para el análisis estacional se realizó un muestreo al promediar cada estación.

Se efectuaron cortes transversales de la lámina foliar, a nivel medio, distal y proximal, a mano alzada y con micrótopo de deslizamiento. Las coloraciones empleadas fueron Safranina y Safranina-Verde rápido y el montaje se realizó en gelatina glicerizada. Las epidermis se obtuvieron por maceración suave (D'Ambrogio, 1986). Se tomaron foto-

grafías con un Microscopio Zeiss Axioplan provisto con cámara fotográfica y sistema automático Photostar II. Los dibujos se realizaron con tubo de dibujo. Para los esquemas se usaron los símbolos convencionales de Metcalfe y Chalk (1950).

Para los promedios de mediciones y conteos se tomaron 50 datos provenientes de 5 hojas y 10 campos microscópicos en cada hoja. El método empleado en la distribución de los campos ópticos fue el aleatorio sistemático, con el fin de obtener observaciones representativas de toda la superficie foliar.

Los resultados se expresan en términos de media  $\pm$  1 desvío estándar.

Se calculó densidad media por unidad de superficie. Para los índices de estomas y pelos se empleó Salisbury (1927). Los resultados se analizaron estadísticamente mediante ANOVA.

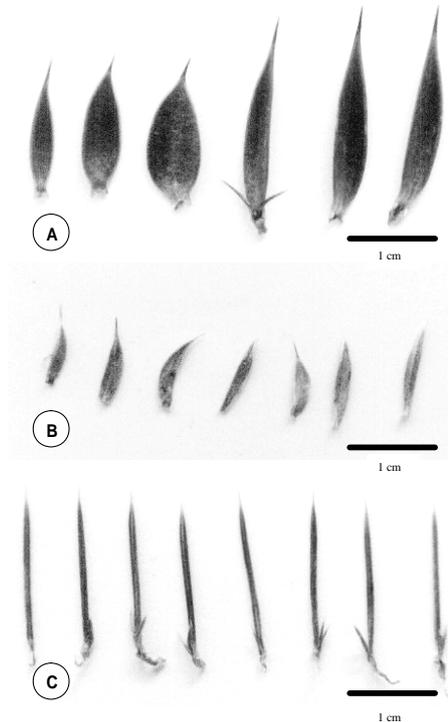
• ***C. avellanedae***

*Caracteres morfológicos*

Las hojas estudiadas son subsésiles, angostamente ovadas, rígidas y coriáceas, de ápice espinescente, engrosadas en el margen y con el nervio medio prominente en el envés. Miden de 15 - 25 mm de longitud por 3 - 6 mm de latitud, son pubescentes cuando jóvenes y glabras a la madurez. Las espinas

## RESULTADOS

**Figura 1: A-C:** Morfología de los distintos tipos de hojas; **A)** *C. avellanedae*; **B)** *C. morenonis*; **C)** *C. aurea*. Barras = 1 cm.



axilares geminadas, pardo amarillentas, de 3 - 6 mm de longitud en ramas maduras, alcanzan 10 —11 mm en ramas jóvenes (**Fig.1, A**).

#### Caracteres anatómicos

##### 1. Lámina en vista superficial

Las células epidérmicas son poligonales, isodiamétricas (**Tablas I y II**). Las hojas son anfiestomáticas. Los estomas elípticos se presentan hundidos con respecto a la superficie epidérmica. El tipo es anomocítico y están rodeados por 4 - 5 células vecinas que abovedan a las oclusivas, y cuyas gruesas paredes cutinizadas forman reborde por encima de los bordes estomáticos externos, constituyendo un "borde peristomático". El borde estomático externo grueso limita la cavidad anterior. Las densidades e índices estomático y de pelos son significativamente mayores en la cara

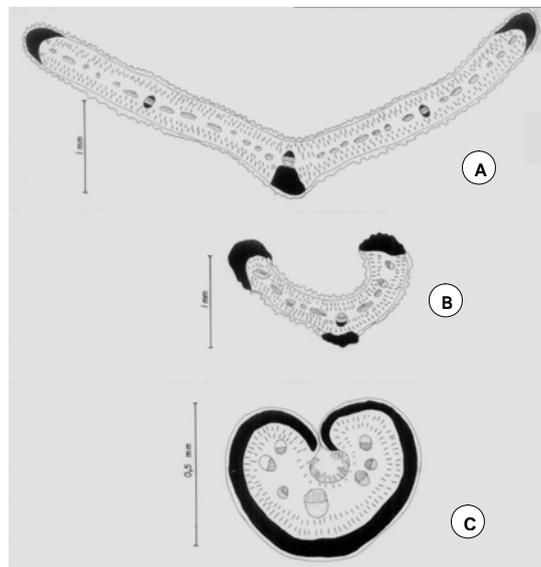
abaxial (**Tabla III**). Los pelos se distribuyen rodeando a uno o más estomas (**Fig. 3, A y 4, A**). La célula basal del pelo es de mayor tamaño que el resto de las células epidérmicas (Tabla I).

A lo largo de la vena media y márgenes las células epidérmicas se observan alargadas y de mayor tamaño, al igual que las células basales de los pelos; la densidad de estos es menor ( $42.9 \pm 14 \times \text{mm}^2$ ) que la registrada para el resto de la cara abaxial.

##### 2. Lámina en corte transversal

Presenta mesófilo isolateral, con parénquima en empalizada en ambas caras (**Fig. 2, A**). La epidermis es uniestratificada, las células poseen pared externa cutinizada gruesa. A lo largo de la vena media y márgenes, donde se presenta el esclerenquima subepidérmico en bandas, la epidermis carece de estomas.

**Figura 2, A-C:** Cortes transversales a nivel medio de lámina foliar, esquemas; **A)** *C. avellanadae*; **B)** *C. morenonis*; **C)** *C. aurea*. Barras: A y B = 1 mm; C = 0.5 mm.



Los pelos, simples, presentan una célula epidérmica basal, un pie unicelular corto, cutinizado, y una célula apical larga (200 - 1000  $\mu\text{m}$ ), no cutinizada, simple, rígida, de pared gruesa (**Fig. 5, A**).

Los haces vasculares son colaterales. El haz vascular central y los dos laterales principales se hallan reforzados con esclerenquima. Las bandas esclerenquimáticas, que se disponen a lo largo de la vena media en la cara abaxial y en los márgenes, aumentan su proporción relativa hacia el tercio distal de la hoja (**Fig. 6**).

• ***C. morenonis***

*Caracteres morfológicos*

En los materiales estudiados se observan hojas sésiles, argenteo-seríceas, falciformes y espinosas en el ápice, que presentan láminas asimétricas curvadas hacia la

porción distal. Los tamaños registrados son de 6 - 11 mm de longitud por 2 - 3.5 mm de latitud (**Fig. 1, B**). Las espinas axilares geminadas erectas, amarillentas, miden de 5 - 13 mm de largo.

*Caracteres anatómicos*

1. *Lámina en vista superficial*

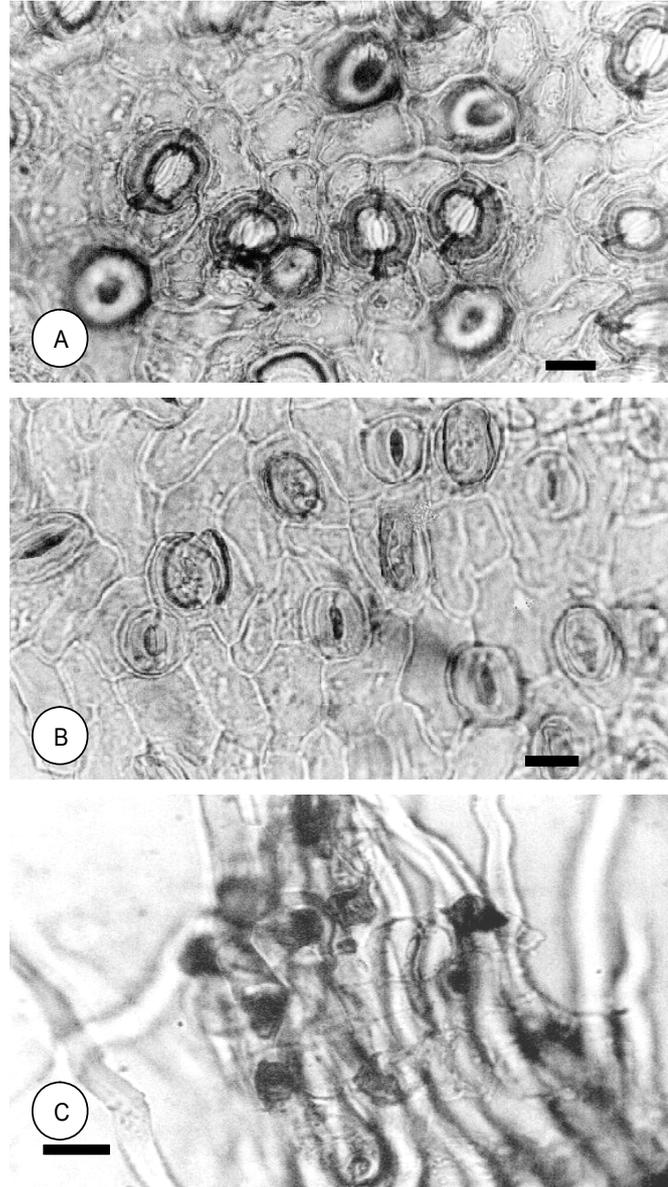
Las células epidérmicas son tabulares y alargadas (**Tablas I y II**). Los estomas, isodiamétricos, se disponen en ambas caras, se presentan muy levemente hundidos con respecto a la superficie epidérmica, son de tipo anomocítico y presentan un borde estomático cuticular externo fino que limita una pequeña cavidad anterior (**Fig. 3, B y 4, B**). La densidad e índice son significativamente mayores en la cara adaxial.

**Tabla I:** Datos morfométricos de epidermis.

ESPECIES		<i>Ch. avellanadae</i>	<i>Ch. morenonis</i>	<i>Ch. aurea</i>
Largo estomas	ABX	56.9 $\pm$ 6	60.76 $\pm$ 5	-----
	ADX	57.33 $\pm$ 6	54.31 $\pm$ 7	45.08 $\pm$ 6
Ancho estomas	ABX	40.3 $\pm$ 2	43.45 $\pm$ 7	-----
	ADX	37.04 $\pm$ 3	45.73 $\pm$ 4	40.67 $\pm$ 4
Reborde cuticular	ABX	8.54 $\pm$ 3	-----	-----
	ADX	10.32 $\pm$ 3	-----	-----
Célula basal del pelo (eje >)	ABX	81.91 $\pm$ 13	91.63 $\pm$ 14	78.89 $\pm$ 9
	ADX	81.04 $\pm$ 11	76.03 $\pm$ 13	-----
Base del pie (eje >)	ABX	45.21 $\pm$ 6	54.39 $\pm$ 4	50.31 $\pm$ 4
	ADX	46.49 $\pm$ 7	52.02 $\pm$ 8	33.16 $\pm$ 5
Largo célula epidérmica	ABX	69.63 $\pm$ 14	104.86 $\pm$ 20	99.47 $\pm$ 33
	ADX	74.32 $\pm$ 13	88.61 $\pm$ 16	-----
Ancho célula epidérmica	ABX	41.44 $\pm$ 8	36.26 $\pm$ 6	27.44 $\pm$ 3
	ADX	48.99 $\pm$ 10	32.01 $\pm$ 9	-----

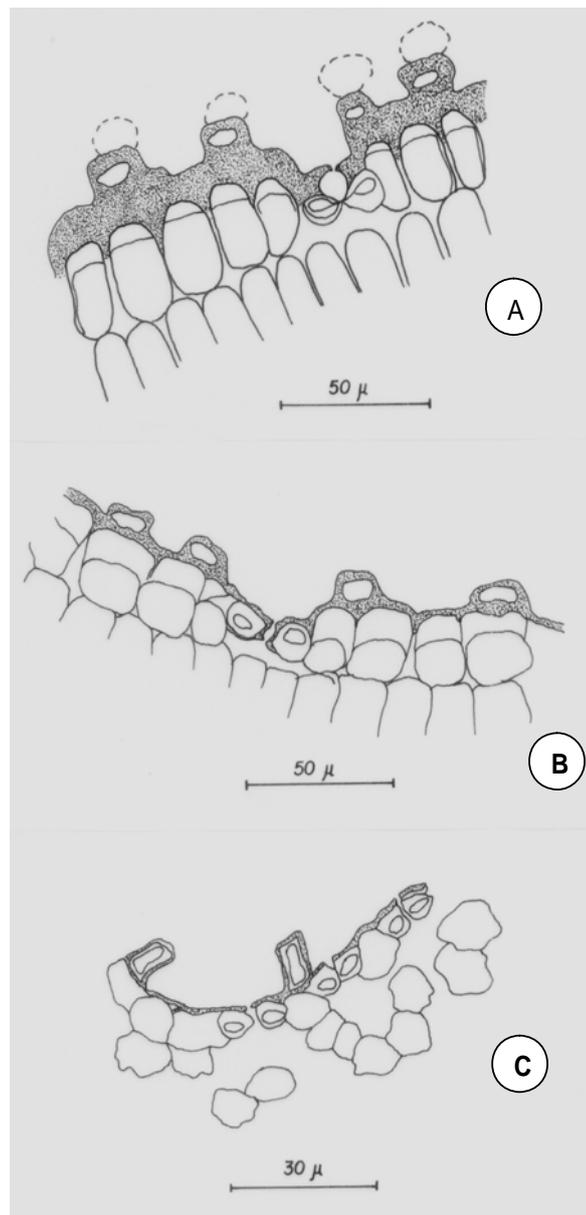
Las medidas son promedios  $\pm$  1 desvío estándar, expresados en  $\mu\text{m}$ .

**Figura 3, A-C:** Distribución de pelos y estomas en epidermis adaxial; A) *C. avellaneda*; B) *C. morenonis*; C) *C. aurea*. Barras = 20  $\mu$ m.

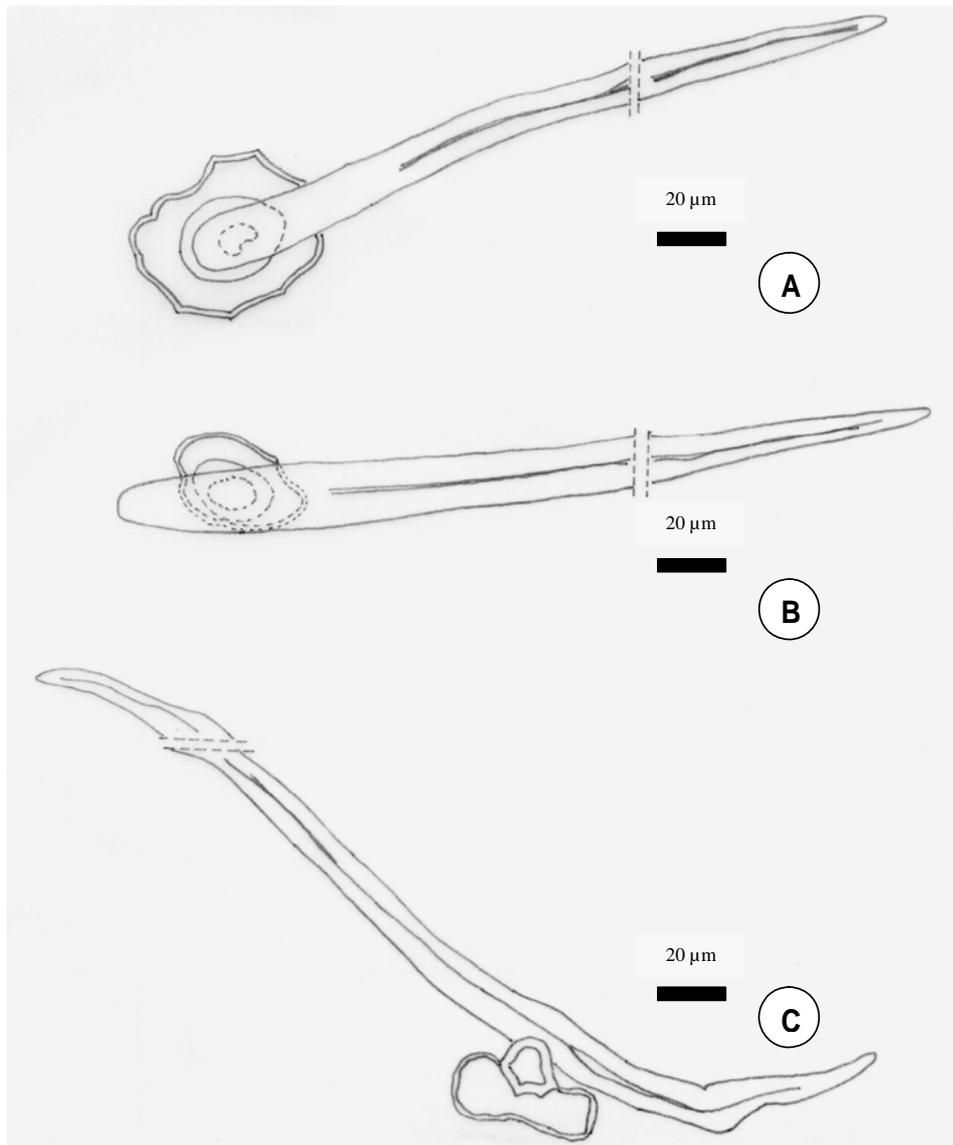


Feijóo M.S.: Caracteres morfoanatómico foliares en especies patagónicas de *Chuquiraga*

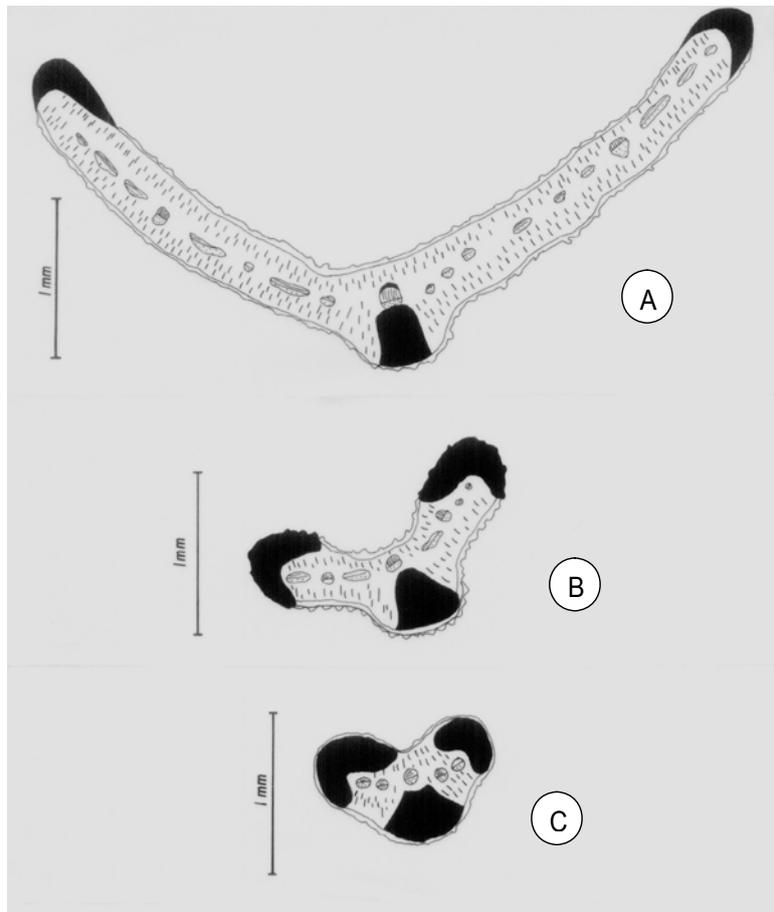
**Figura 4, A-C:** Corte transversal de la epidermis adaxial; A) *C. avellaneda*; B) *C. morenonis*; C) *C. aurea*. Barras: A y B = 50  $\mu$ m; C = 30  $\mu$ m.



**Figura 5, A-C:** Detalle de pelos; A) *C. avellaneda*; B) *C. morenonis*; C) *C. aurea*; A y B: vista en superficie; C: vista lateral. Barras = 20  $\mu$ m.



**Figura 6, A-C:** *C. avellaneda*: sección transversal de lámina; A) a nivel medio; B) a nivel medio-distal; C) a nivel distal. Barras = 1 mm.



Las células basales de los pelos no se diferencian del resto de las células epidérmicas. La densidad de pelos es significativamente mayor en la cara adaxial. El índice es levemente menor debido a que las células epidérmicas son más pequeñas, y por lo tanto más numerosas por unidad de superficie, en esta cara (**Tabla I**). La distribución de

estomas y pelos muestra un diseño "apareado", 1-2 pelos por estoma (**Fig. 3, B**).

#### 2. Lámina en corte transversal

Presenta mesófilo isolateral, con parénquima en empalizada en ambas caras (**Fig. 2, B**). La epidermis uniestratificada tiene pared externa no cutinizada gruesa y una cutícula fina. Los

pelos son simples y presentan una célula epidérmica basal, un pie unicelular corto cutinizado y una célula apical larga no cutinizada, mas o menos rígida, de pared gruesa; bifurcada desde la base en dos ramas muy desiguales, una extremadamente reducida y otra que alcanza longitudes entre 280 - 900  $\mu\text{m}$  (**Fig. 5, B**). Los haces vasculares son colaterales. A lo largo de la vena media y márgenes se presenta esclerénquima subepidérmico en bandas y la epidermis carece de estomas. La banda que se haya reforzando al haz principal, está separada del mismo por una porción de tejido parenquimático (**Fig. 2, B**).

- ***C. aurea***

*Caracteres morfológicos*

Las hojas son sésiles, aciculares, rígidas, espinosas, punzantes en el ápice, levemente abrazadoras en la base, con el margen involuto o "inversamente ericoides". No presenta espinas axilares. Las medidas foliares registradas van de 10 - 18 mm de longitud por 0.5 -1.2 mm de latitud. Las hojas de los brotes presentan pubescencia en la cara abaxial, volviéndose glabras a la madurez (**Fig. 1, C**).

*Caracteres anatómicos*

1. *Lámina en vista superficial*

Sus células son tabulares, alargadas, con campos conspicuos de puntuaciones en las paredes anticlinales (**Tablas I y II**). Las hojas son epiestomáticas. Los estomas anomocíticos se disponen a nivel en el surco adaxial, son de contorno oblongo, casi tan largos como anchos (**Fig. 3, C y 4, C, Tablas I y II**). La densidad de pelos es alta en el surco (**Tabla III**). La epidermis abaxial presenta escasa cantidad de pelos, los que se desprenden en las hojas maduras, por el crecimiento del estrato cuticular epidérmico, permaneciendo las bases o sus cicatrices como "collares cutinizados".

2. *Lámina en corte transversal*

La estructura del mesófilo es dorsiventral invertida a subcéntrica, con parénquima en empalizada hacia la cara abaxial y esponjoso hacia la adaxial. La epidermis de esta última esta reducida a un surco angosto, recubierto por pubescencia densa lanosa, donde se encuentran ubicados los estomas (**Fig. 2, C**). Estos presentan una amplia cámara subestomática que se comunica con los espacios del parénquima esponjoso.

**Tabla II:** Medidas de epidermis en corte transversal

ESPECIES		<i>Ch. avellanadae</i>	<i>Ch. morenonis</i>	<i>Ch. aurea</i>
Espesor pared cutinizada	ABX	15.02 $\pm$ 3	1.72 $\pm$ 0.3	6.86 $\pm$ 2
	ADX	17.15 $\pm$ 3	1.72 $\pm$ 0.3	-----
Espesor pared no cunitizada	ABX	-----	17.15 $\pm$ 1	6.86 $\pm$ 2
	ADX	-----	15.44 $\pm$ 1	3.43 $\pm$ 0.7
Altura célula epidérmica	ABX	58.75 $\pm$ 11	36.02 $\pm$ 3	27.44 $\pm$ 2
	ADX	70.32 $\pm$ 4	44.6 $\pm$ 0.5	21.1 $\pm$ 2

Promedios  $\pm$  1 desvío estándar, en  $\mu\text{m}$ .

La epidermis abaxial uniestratificada presenta pared externa gruesa, formada por una capa cuticular y una parte no cutinizada de similar espesor. Los pelos son de tipo malpighiáceo, presentan un pie unicelular corto cutinizado y una célula apical lanosa, muy larga, bifurcada desde la base en dos ramas equivalentes, adpresas, "pelos en T", de diferente longitud en un rango de 50-120  $\mu\text{m}$  cada rama (**Fig. 5, C**). Los haces vasculares colaterales no presentan tejidos mecánicos y están rodeados por una vaina de células parenquimáticas en hojas jóvenes. El esclerénquima subepidérmico, continuo en la cara abaxial hasta los márgenes involutos, presenta 3

ó 4 estratos de células en la parte media de dicha cara y 1 ó 2 en los márgenes, próximos al surco. El grosor de la pared de las células esclerenquimáticas aumenta con la madurez de las hojas.

**Análisis estacional en *C. avellanadae***

Fueron encontradas diferencias estacionales significativas en densidades estomáticas y de pubescencia para un nivel de  $\alpha=0.01$  (**Tabla IV**).

Las mayores densidades de estomas y pelos se registraron en otoño, coincidiendo con un mayor espesor del reborde cuticular; las densidades menores se encontraron en invierno, junto con los estomas de mayor tamaño y menor reborde cuticular (**Tablas IV y V**).

**Tabla III:** Densidad e índice de estomas y pelos

ESPECIES		<i>Ch. avellanadae</i>	<i>Ch. morenonis</i>	<i>Ch. aurea</i>
Densidad estomática	ABX	57.12 $\pm$ 12**	49.83 $\pm$ 15**	-----
	ADX	36.78 $\pm$ 9**	67.2 $\pm$ 10**	194.92 $\pm$ 31
Densidad de pelos	ABX	64.66 $\pm$ 17**	73.9 $\pm$ 44**	-----
	ADX	38.9 $\pm$ 12**	87.8 $\pm$ 40**	318.64 $\pm$ 72
Índice estomático	ABX	13.04	15.74	-----
	ADX	9.93	17.35	-----
Índice de pelos	ABX	13.06	20.17	-----
	ADX	9.55	19.31	-----

Los valores de densidad se expresan en promedio  $\pm$  1 desvío estándar x mm<sup>2</sup> y los índices en %. Los valores indicados en cada columna son significativamente diferentes: \*\*p < 0.01

**Tabla IV:** Densidad e índice estomático y de pelos en *Ch. avellanadae*: comparación estacional.

ESTACIONES		Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Densidad estomática	ABX	68.47 ± 12 <sup>b</sup>	49.5 ± 12 <sup>a</sup>	65.08 ± 14 <sup>b</sup>	45.42 ± 12 <sup>a</sup>
	ADX	38.64 ± 8 <sup>a</sup>	30.85 ± 9 <sup>ab</sup>	51.9 ± 10 <sup>c</sup>	25.76 ± 9 <sup>b</sup>
Densidad de pelos	ABX	64.75 ± 19 <sup>a</sup>	63.73 ± 14 <sup>a</sup>	70.51 ± 17 <sup>a</sup>	59.66 ± 17 <sup>a</sup>
	ADX	41.69 ± 14 <sup>ab</sup>	33.9 ± 11 <sup>a</sup>	46.44 ± 13 <sup>b</sup>	33.56 ± 11 <sup>a</sup>
Índice estomático	ABX	13.27	13.58	13.51	11.65
	ADX	8.1	10.9	11.49	9.54
Índice de pelos	ABX	12.55	17.49	14.64	15.3
	ADX	8.74	11.98	10.28	12.42

La densidad se expresa en promedio ± 1 desvío estándar x mm<sup>2</sup> y los índices en %.

Los valores indicados con la misma letra, en cada fila, no son significativamente diferentes: Test de Tuckey, p < 0.01.

**Tabla V:** Datos morfométricos de epidermis en *Ch. avellanadae*: comparación estacional.

ESTACIONES		Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Largo estomas	ABX	53.06 ± 7	58.93 ± 6	55.22 ± 7	60.37 ± 4
	ADX	48.47 ± 5	57.37 ± 5	60.37 ± 5	63.11 ± 7
Reborde cuticular	ABX	9.5 ± 2	7.33 ± 3	10.98 ± 2	6.34 ± 4
	ADX	10.29 ± 2	10.6 ± 3	12.35 ± 3	8.06 ± 4
Célula basal del pelo (eje >)	ABX	70.21 ± 15	87.31 ± 11	79.58 ± 17	90.55 ± 10
	ADX	71.8 ± 9	79.82 ± 8	75.46 ± 9	97.07 ± 20
Base del pie (eje >)	ABX	48.02 ± 6	47.08 ± 6	40.47 ± 10	45.27 ± 3
	ADX	50.99 ± 8	49.58 ± 6	36.36 ± 9	49.05 ± 4
Largo célula epidérmica	ABX	57.62 ± 10	85.44 ± 21	58.65 ± 16	76.83 ± 9
	ADX	66.99 ± 12	84.19 ± 8	61.05 ± 10	85.06 ± 23
Ancho célula epidérmica	ABX	40.02 ± 7	46.15 ± 9	40.13 ± 8	39.45 ± 6
	ADX	46.65 ± 8	53.63 ± 9	40.82 ± 7	54.88 ± 15

Las medidas son promedios ± 1 desvío estándar, expresados en µm.

## DISCUSIÓN

En *C. avellanadae* la cara adaxial presentó densidad estomática y de pelos significativamente menor que la abaxial, estomas mas pequeños y hundidos con reborde cuticular grueso, el "borde peristomático" (Ragonese, 1969); las células epidérmicas, de mayor tamaño, presentaron pared externa cutinizada mas gruesa. Estas características se relacionan con su ubicación expuesta por la posición casi horizontal de las hojas en las ramas.

En *C. morenonis* la cara abaxial, que es la más expuesta por la disposición levemente plegada del limbo y la ubicación oblicua de las hojas en las ramas, presentó densidad estomática y de pelos significativamente menor que la adaxial. La densidad estomática registrada para estas dos especies fue menor que la informada para otras plantas xerófitas (Ancibor, 1980, 1981, 1992). La densidad de pelos estuvo en relación inversa al grosor de la pared externa cutinizada, coincidiendo con lo informado por Ancibor (1992) para vegetación de la Puna de Mendoza. La pubescencia estaría relacionada con la posición de los estomas, conformando distintos diseños de distribución para cada caso.

*C. morenonis* que presentó una mayor densidad estomática, con diferencias significativas, en la cara adaxial que en la abaxial, constituiría una transición hacia especies con hojas epiestomáticas.

*C. aurea* posee hojas involutas o "inversamente ericoides" (Böcher, 1979), la epidermis adaxial está reducida a un surco angosto, donde se encuentran ubicados los estomas, recubiertos por pubescencia densa lanosa.

En *C. avellanadae* las mayores densidades de estomas y pelos se

registraron en otoño, esto coincide con un mayor espesor del reborde cuticular, lo que indicaría una disminución en la funcionalidad de los estomas. Bertiller *et al* (1991) indican como período de inactividad vegetativa para esta especie desde el verano tardío al invierno temprano. En cambio, las densidades menores encontradas en invierno, estación con la mayor disponibilidad de agua, coinciden con los estomas de mayor tamaño y con el menor reborde cuticular.

En brotes nuevos de invierno y primavera, las hojas jóvenes presentaron pubescencia densa con pelos completos. Las observaciones en hojas maduras mostraron la pérdida de la célula apical, permaneciendo la base del pelo o la cicatriz de la misma. Esto indica que se trata de pelos transitorios o temporarios. El desprendimiento de los pelos se produce debido al crecimiento del estrato cuticular epidérmico, el cual reemplazaría en su función de protección a los mismos.

Los caracteres que permiten identificar la presencia de especies del genero *Chuquiraga* en el análisis microhistológico de dieta de herbívoros son sus células epidérmicas con paredes cutinizadas, asociadas a fibras del esclerénquima subepidérmico, y el tipo de pelos (Pelliza, 1991). Como aporte aplicable a la identificación de restos vegetales, en hábitos alimentarios de herbívoros, se puede indicar que las células basales de los pelos permiten la identificación microscópica cuando se ha desprendido la célula apical. Esto posibilitaría además precisar los resultados del análisis dietario indicando si la ingesta corresponde a brotes nuevos u hojas maduras.

## CONCLUSIONES

### CUADRO RESUMEN COMPARATIVO: Caracteres identificatorios

ESPECIES	<i>C. avellaneda</i>	<i>C. morenonis</i>	<i>C. aurea</i>
<b>Mesófilo</b>	isolateral	isolateral	dorsiventral invertido (con empalizada laxo)
<b>Distribución estomas</b>	anfiestomática	anfiestomática	epiestomática
<b>Esclerénquima subepidérmico</b>	en bandas (haz trabado)	en bandas (haz no trabado)	continuo
<b>Células epidérmicas</b>	poligonales isodiamétricas	tabulares alargadas	tabulares alargadas
<b>Pared anticlinal epidermis</b>	gruesa	finá	gruesa con puntuaciones (abax.)
<b>Densidad estomática</b>	mayor en cara abaxial	mayor en cara adaxial	estomas en surco (exclusivamente)
<b>Densidad de pelos</b>	mayor en cara abaxial	mayor en cara adaxial	alta en surco muy baja en abaxial
<b>Forma y posición estomas</b>	elípticos hundidos, con reborde cuticular	elípticos levemente hundidos sin reborde	oblongos a nivel
<b>Tipo de pelos</b>	célula basal grande, apical simple y rígida	célula basal indiferenciada, apical c/ dos ramas muy desiguales	malpigiáceo apical lanosa con dos ramas equivalentes

En *C. avellanadae* las mayores densidades de estomas y pelos se registraron en otoño, período de inactividad vegetativa para la especie, coincidiendo con un mayor espesor del reborde cuticular, lo que indica una disminución en la funcionalidad de los estomas. Las densidades menores encontradas en invierno coinciden con los estomas de mayor tamaño y con el menor reborde cuticular.

*C. avellanadae* posee pelos transitorios o temporarios: las hojas jóvenes presentaron pelos completos, las hojas maduras mostraron la pérdida de la célula apical, permaneciendo la base del pelo.

Como aporte a la identificación de restos vegetales en hábitos alimentarios de herbívoros, las células basales de los pelos permiten el reconocimiento microscópico cuando se ha desprendido la célula apical. Esto posibilita precisar los resultados del análisis dietario indicando si la ingesta corresponde a brotes nuevos u hojas maduras.

#### AGRADECIMIENTOS

A Alicia Pelliza y Mónica Stronati por las sugerencias sobre el tema y el apoyo brindado. A Roxana Merlo por su colaboración en la parte técnica de este trabajo. A Ana D'Ambrogio por la lectura crítica del manuscrito.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Ancibor, E. 1980. Estudio anatómico de la vegetación de la Puna de Jujuy. II. Anatomía de las plantas en cojín. *Bol. Soc. Argent. Bot.* **19** (1-2): 157-202.
- 1981. Estudio anatómico de la vegetación de la Puna de Jujuy. III. Anatomía de las plantas en roseta. *Lilloa*. **35** (3): 125,136.

- 1992. Anatomía ecológica de la vegetación de la Puna de Mendoza. I Anatomía foliar. *Parodiana*, **7**(1-2): 63-76.
- Bertiller, M.B.; Beeskow, A.M. & Coronato, F. 1991. Seasonal environmental variation and plant phenology in arid Patagonia (Argentina). *J. of Arid Environ.*, **21**:1-11.
- Beeskow, A. M., Del Valle, H. F. Y Rostagno, C. M. 1987. Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut, Argentina. SECYT. Delegación Regional Patagónica. 173 pp.
- Böcher, T.W. 1979. Xeromorphic leaf types. Evolutionary strategies and tentative semophyletic sequences. *Biol. Skr.* **22**(8):1-71.
- D'Ambrogio, A. 1986. Manual de técnicas histológicas vegetales. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 83 pp.
- Ezcurra, C. 1985. Revisión del género *Chuquiraga* (Compositae-Mutisieae). *Darwiniana*, **26** (1-4):219-284.
- & Crisci, C.V. 1987. Relaciones fenéticas entre las especies del género *Chuquiraga* (Compositae-Mutisieae). *Darwiniana*, **28**:219-229.
- , Ruggiero, A. & J. V. Crisci. 1997. Phylogeny of *Chuquiraga* sect. *Acanthophyllae* (Asteraceae-Barnadesioideae), and the evolution of its leaf morphology in relation to climate. *Syst. Bot.*, **22**:151-163.
- , 2002. Phylogeny, Morphology, and Biogeography of *Chuquiraga*, an Andean-Patagonian Genus of Asteraceae-

Feijóo M.S.: Caracteres morfoanatómico foliares en especies patagónicas de *Chuquiraga*

- Barnadesioideae. *The Bot. Review*, **68**(1): 153-170.
- Feijóo, M. S.; Stronati, M.; Pelliza, A. & Merlo, R. 1994. Anatomía foliar de especies patagónicas del Género *Chuquiraga* (Compositae-Mutisieae): variación en sus caracteres identificatorios. Resúmenes VI Congreso Latinoamericano de Botánica. Mar del Plata :32.
- Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1950. Anatomy of Dicotyledons I. Oxford at the Clarendon Press. 725 pp.
- Pelliza, A. 1991. Elementos histológicos identificatorios de fragmentos microscópicos de plantas patagónicas. Resúmenes XXIII Jornadas Argentinas de Botánica. Bariloche :134.
- ; Nakamatsu, V.; Feijoo, M.; Mansilla, A.; La Rosa, F.; Evans, E. & Vera, J. 1993. Composición botánica de la dieta de ovinos en el este de Río Negro y Chubut. Resúmenes XVI Reunión Argentina de Ecología. Pto. Madryn :299.
- , 1993. Acerca de la Microhistología. Comun. Tecn. N° 32. Recursos Naturales. EEA-INTA. Bariloche. 75 pp.
- ; Willems, P.; Nakamatsu, V. & Manero, A. 1997. Atlas Dietario de Herbívoros Patagónicos. Somlo, R. (ed.). PRODESAR-INTA-GTZ, 109 pp.
- Pyykkö, M. 1966. The leaf anatomy of East Patagonian xeromorphic plants. *Ann. Bot. Fennici* **3**:453-622.
- Ragonese, A. M. 1969. Anatomía del género *Adesmia* (Leguminosae). *Darwiniana*, **15** (1-2): 150-182.
- Salisbury, E. J. 1927. Stomatal frequency. *Phil. Trans. Roy. Soc.*, B 216, 1.
- Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. *Rev. Inv. Agric Buenos Aires* 10:323-348.
- UNESCO, 1977. Mapa Mundial de la Desertificación. Nota explicativa. Paris, 54 pp.

**IDENTIFICACIÓN DE LA MICROFLORA DE UN ALIMENTO MULTICOMPONENTE.  
EVALUACIÓN DE BARRERAS TECNOLÓGICAS COMO INHIBIDORES DEL  
DESARROLLO MICROBIANO.**

**Identification of multicomponent food's microorganism. Evaluation of  
technological barrier like inhibitory of microorganism's growth.**

S. M. Generoso<sup>1</sup>; S. del C. Rodriguez<sup>1</sup>; M. I. Yeannes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>ICyTA- ICQ-FAyA. UNSE. Av. Belgrano (S) 1912. (4200) Santiago del Estero. Email: silviadepece@unse.edu.ar

<sup>2</sup>CONICET, UNMP

**RESUMEN**

En este trabajo se analiza e identifican los microorganismos presentes en un alimento regional ampliamente difundido en el norte de Argentina, como es el tamal. Se estudia además, el efecto de distintas barreras tecnológicas propuestas durante el almacenamiento, con el fin de estabilizar la flora microbiana del producto impidiendo el desarrollo de microorganismos deteriorantes y o patógenos, determinándose el tiempo aptitud para el consumo. El factor limitante de la conservación de los tamales fue el recuento microbiano que luego de 6 días de almacenamiento a 5 °C fue superior a lo establecido por la legislación alimentaria Argentina. Los mohos encontrados en este alimento se identificaron como especies del género *Penicillium*. De acuerdo a los resultados obtenidos se establecieron pautas para la elaboración de este alimento y algunas modificaciones del proceso original. Los tamales elaborados con el agregado de conservadores químicos y otros con el agregado de glicerol al 3 % se evaluaron microbiológicamente observándose que es posible el control del crecimiento microbiano de modo tal de evitar el deterioro del producto, como así también evitar el desarrollo de patógenos capaces de ocasionar riesgos para la salud del consumidor. Consecuentemente el tiempo de vida útil de los mismos aumentó significativamente prolongándose hasta 300 días, sin afectar su calidad sensorial conservados a - 18 °C. Durante este tiempo se mantuvo el numero de microorganismos dentro de las especificaciones reglamentarias y se conservaron sus características sensoriales originales.

**Palabras clave:** Tamales. Microbiología. Almacenamiento. Vida útil. Tecnología de barreras.

## ABSTRACT

Microorganism in regional food widely spreaded in the north of Argentina (tamal) was analysed and identified. Effect of different technological barrier during storage to stabilize the microorganism's product and prevent its development and determinate the shelf life was studied. The limitally's factor of conservation of tamales was the development of microorganism that after 6 days of storage at 5°C was more than permitted for Argentine Food Legislation. Mohos found in this food was identified like species *Penicillium*'s genus. With obtained results guidelines to manufacture of this food and same modifications of original process were established. Tamales elaborated with aggregated of chemical preservative and others with aggregated of glycerol al 3 % were microbiologically evaluated. Is posible control of microorganism's development to prevent this product's deterioration and prevent patogen's development than can damage health of consumer was observated. Shelf life of this food increased meaningfully as far as 300 days, without affect its quality at -18°C. During this time the number of microorganisms were in the regulation's specifications and its sensory characteristics were preserved.

**Key words:** Tamales. Microbiology. Storage. Shelf life. Technological Barriers

## INTRODUCCION

Los alimentos son perecederos por naturaleza. Numerosos cambios tienen lugar en ellos durante el procesamiento y almacenamiento. Es bien conocido que las condiciones utilizadas en el proceso y paso del tiempo pueden influenciar adversamente sobre los atributos de calidad microbiológica del producto, tornándolo indeseable e inapropiado para el consumo (Generoso, 2005).

El tamal es un alimento multicomponente y de alto consumo en la región noroeste de Argentina. Este producto se elabora en forma artesanal a partir de harina de maíz y carne, como principales componentes, envueltos en hojas secas de la mazorca del maíz. Por su alto valor energético (Weber y col, 1993), su bajo costo y su sabor agradable, es un alimento de amplia aceptación entre la población.

Sin embargo, su comercialización fuera de la región no es posible por su corta vida de almacén. Es un producto

percedero y por sus características intrínsecas (IFST, 1993), apto para el desarrollo de distintos tipos de microorganismos, por lo tanto el tiempo de conservación es muy limitado.

Según Taoukis y col. (1997) la vida útil es el período de tiempo finito, para cada alimento particular, luego de la producción, durante el cual éste conservará satisfactoriamente los niveles de seguridad microbiológica y calidad organoléptica en las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Los alimentos preparados que requieren un breve calentamiento antes de su consumo, como los tamales, deben ser diseñados y elaborados teniendo en cuenta técnicas y/o procesos basados en la combinación de factores antimicrobianos, de forma de alcanzar la seguridad alimentaria con el menor deterioro de la calidad, mas aún, según Alzamora (2000) el producto debe estar diseñado para controlar posibles situaciones de abuso post-proceso.

Es por esto que sería oportuno la aplicación de barreras múltiples, en los tamales. Por ejemplo, se pueden incorporar hierbas, especies o incluir polialcoholes para preservar la textura durante el almacenamiento y modificar la actividad acuosa, o bien incluir tratamientos térmicos para lograr la inactivación de enzimas presentes, a la vez reducir la flora microbiana inicial (Amstrong, 2000), evitando así el deterioro de los atributos sensoriales del alimento.

Es importante destacar, que no se encontraron antecedentes bibliográficos relacionados con la evaluación e identificación de la flora microbiana en tamales, así como la evolución de la flora presente cuando se lo conserva a diferentes temperaturas.

En este trabajo se analiza e identifica la flora microbiana típica en tamales y se evalúan distintas barreras tecnológicas con el propósito de estabilizarla, evitando la multiplicación de los microorganismos hasta valores inadecuados.

## MATERIALES Y METODOS

A fin de determinar el comportamiento del producto en cuanto a la estabilidad microbiológica durante el almacenamiento resultó necesario conocer las características intrínsecas del mismo, su composición, carga microbiana promedio y especies bacterianas involucradas en el deterioro. Para ello se llevó a cabo la caracterización del tamal mediante la evaluación de los siguientes aspectos intrínsecos.

- Evaluación físico-química.
- Evaluación microbiológica.

Se estudio la incorporación de dos tipos de aditivos (en un caso conservadores químicos y en otro un depresor de

actividad de agua) combinados con otras barreras físicas (aumento del tiempo de cocción, centrifugación y recubrimiento con film plástico). Posteriormente se realizó la evaluación de la efectividad de las barreras utilizadas, analizando la evolución en el tiempo de la flora microbiana presente.

Para determinar la composición centesimal de los tamales artesanales, se analizaron 10 muestras (formada por 6 tamales cada una) obtenidas según un diseño completamente aleatorizado, obtenidos en distintos puntos de venta de la ciudad Capital y de La Banda de la provincia de Santiago del Estero. Se realizaron las siguientes determinaciones, expresando los resultados en g/100 g de producto.

Sólidos totales: Según normas AOAC (1993). Sec. 920.151; Lípidos: Hidrólisis ácida; Hidratos de carbono totales: Antrona de Clegg. Proteínas totales. AOAC (1993) 920.152. Cenizas: AOAC (1993). Sec. 940.26. Fibra bruta: Según normas AOAC (1993). Sec. 925.36.

Para evaluar la calidad microbiológica del producto se trabajo con tamales artesanales (TA), tamales adicionados con conservadores químicos (TM 1) y tamales adicionados con glicerol al 3 % (TM2).

La evaluación mencionada se realizó siguiendo la normativa de ICMSF (1986), llevándose a cabo las siguientes determinaciones:

- 1- Recuento de Mesófilos Aerobios Totales (RAMT).
- 2- Recuento psicrofilas aerobios totales (RAST).
- 3- Recuento de coliformes totales (RCT).
- 4- Identificación de *Escherichia coli* (EC).
- 5- Aislamiento y recuento de *Staphylococcus aureus*.

6- Determinación de *Salmonella*.

7- Recuento e identificación de Mohos y Levaduras (MyL).

En todos los casos se realizaron por lo menos tres ensayos y todos las determinaciones químicas y microbiológicas se efectuaron por triplicado.

### RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos del análisis centesimal se presentan en la **Tabla I**. Determinándose por cálculos que el aporte energético es de aproximadamente 180 Kcal/100 g.

Si se toman en cuenta los principales ingredientes que componen el tamal, tales como: carne vacuna, harina de maíz, cebolla, anco o zapallo, además de huevo y condimentos como ingredientes opcionales, se podría decir que nutricionalmente es un alimento valioso por el tipo y cantidad de nutrientes que aporta.

Debido a que los tamales no están definidos por el Código Alimentario Argentino (1998), se tomó como referencia, las exigencias microbiológicas para productos elaborados con carne (que se someten a cocción a 100 °C o superior, durante 3 minutos como mínimo

antes de ser consumidos), de acuerdo al Art.1340 del capítulo 17. Las especificaciones de carácter obligatorias son las siguientes:

Recuento de aerobios en placa a 37 °C, Máx 2.105 ufc/g; Coliformes a 37 °C (NMP), Máx 500/g; E. coli, ausencia en 0,1g; Salmonella, ausencia en 25g; S. aureus coagulasa positiva, ausencia en 0,01g; Hongos y Levaduras (en alimentos a base de cereales y otros ingredientes), Máx 104 ufc/g.

Al analizar la calidad higiénico-sanitaria de los tamales, cuyos resultados se observan en la **Tabla II y III** se observó que los tamales recién elaborados (TA) presentaron un bajo RMAT, pero a medida que el tiempo transcurre, la calidad microbiológica decae rápidamente, y el almacenamiento refrigerado a 5 °C no fue suficiente para inhibir el crecimiento microbiano. Los resultados de los análisis realizados a los mismos tamales (TA) mostraron al cabo de los 6 días de almacenamiento recuentos de RCT y de M y L que superan los máximos establecidos. Por lo tanto, el tiempo en el cual este producto debe consumirse no debiera superar los 4 días después de elaborado.

**Tabla I.** Análisis centesimal de la parte comestible de tamales, (expresado en g/100 g de prod. fresco)

Constituyente	Valor promedio	DS	Constituyentes	Valor promedio	DS
Humedad	68.59	0.15	Proteínas	4.95	0.35
Lípidos	13.31	0.73	Cenizas	1.44	0.15
Hid. de Carbono	10.02	0.15	Fibra	1.69	0.17
PH	5.40	0.20	Aw	0.998	0.001

**Tabla II.** Recuento de microorganismos en tamales, elaborados con el método tradicional y con la propuesta 1, almacenados a 5 °C (desde el inicio hasta los 4 días de almacenamiento). Los valores se expresan en UFC/g.

Determinaciones	Met. de elab.	Tiempo de almacenamiento (días)					
		T=0		T= 2		T=4	
		media	ESM	media	ESM	media	ESM
RAMT	Trad.	$5 \times 10^2$	61	$4 \times 10^3$	$5,3 \times 10^2$	$9,5 \times 10^3$	$2,6 \times 10^3$
	Prop.1	$<1 \times 10^2$	6,7	$1,1 \times 10^2$	8,8	$3,7 \times 10^2$	8,8
RAST	Trad.	-	-	-	-	-	-
	Prop.1	-	-	-	-	-	-
RCT	Trad.	-	-	3	0	28	0
	Prop.1	$< 3$	0	$< 3$	0	$< 3$	0
HyL	Trad.	-	-	$1,8 \times 10^2$	17,3	$2,8 \times 10^3$	31,8
	Prop.	-	-	-	-	35	2,6
<i>S. aureus</i>	Trad.	-	-	-	-	-	-
	Prop.1	-	-	-	-	-	-

*Salmonella* ausente en 25 g de muestra; *E. coli* ausente en 0,1 g de muestra. (\*)Excede la referencia.

**Tabla III.** Recuento de microorganismos en tamales elaborados con el método tradicional y con la propuesta 1, almacenados a 5°C (desde el día 6 hasta el día 13). Los valores se expresan en UFC/g.

Det.	Met. de elab.	Tiempo de almacenamiento (días)							
		T=6		T= 8		T=11		T=13	
		media	ESM	media	ESM	media	ESM	media	ESM
RAMT	Trad.	$1,3 \times 10^4$	$1,9 \times 10^3$	$1,9 \times 10^5$	$4,9 \times 10^4$	$1,5 \times 10^6$	$6,1 \times 10^5$	$*1,1 \times 10^7$	$5,4 \times 10^6$
	Prop.1	$1,2 \times 10^3$	$8,8 \times 10$	$5 \times 10^3$	$1,8 \times 10^2$	$3,2 \times 10^4$	$5,8 \times 10^2$	$5,5 \times 10^4$	$1,8 \times 10^3$
RAST	Trad.	$1 \times 10^3$	$5,3 \times 10^2$	$1,1 \times 10^5$	$4,3 \times 10^4$	$2,3 \times 10^6$	$1,7 \times 10^5$	$2,5 \times 10^6$	$2,1 \times 10^5$
	Prop.1	-	-	$<1 \times 10^2$	8,8	$4,8 \times 10^2$	$2,2 \times 10$	$1,2 \times 10^3$	64
RCT	Trad.	*930	0	*1200	0	*+	0	*+	0
	Prop.1	4	0,7	11	0,7	75	16,6	$2,1 \times 10^2$	26,4
HyL	Trad.	$*1,3 \times 10^4$	$1,7 \times 10^3$	$*1 \times 10^6$	$5,5 \times 10^4$	incont	incont	incont	incont
	Prop.1	$8 \times 10^2$	17,6	$2,6 \times 10^3$	$1,5 \times 10^2$	$7,7 \times 10^3$	$8,8 \times 10^2$	$2,6 \times 10^3$	$6,4 \times 10^2$
<i>S. aureus</i>	Trad.	-	-	$*1,8 \times 10^2$	44	$*3,7 \times 10^2$	88	$*8,2 \times 10^2$	33
	Prop.1	-	-	-	-	-	-	-	-

*Salmonella* ausente en 25 g de muestra; *E. coli* ausente en 0,1 g de muestra. (\*)Excede la referencia.

Los mohos encontrados en este alimento (TA) se identificaron como especies del género *Penicillium*, a través de la observación macroscópica del aspecto de las colonias y de sus características microscópicas. Esto coincide con datos encontrados en la bibliografía en harina de maíz (ICMSF, 1984).

En cuanto a *Penicillium* sp las colonias correspondientes a este género presentaron color verde azulado, rodeadas generalmente de un borde angosto mas claro o blanco. La superficie mostró aspecto aplanado, pulverulento o aterciopelado. Por observación microscópica las hifas se vieron como finos tubos de calibre similar en toda su longitud, con septos transversales. Se observaron también conidióforos ramificados con aspecto de pincel, de donde nacen verticilos de esterigmas que sostienen a los conidios.

En cuanto al hongo aislado en todas las identificaciones microscópicas

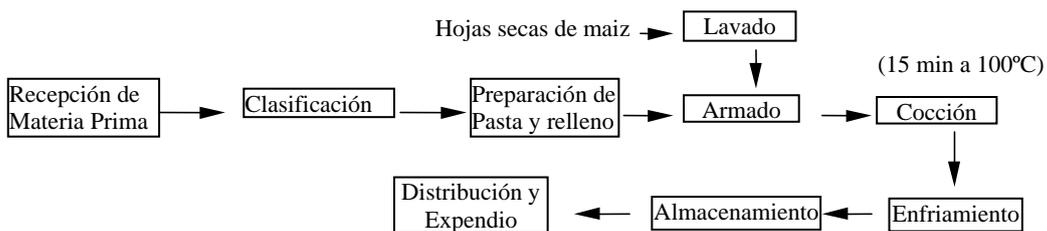
siempre se observó la misma especie. La identificación presuntiva basada en caracteres culturales y morfológicos indica que se trataría del *Penicillium aurantiogriseum complex* por comparación con el Atlas (Frisvard y Filtenborg, 1995).

Para aplicar las barreras tecnológicas adecuadas, se analizó en forma crítica las etapas de elaboración de los tamales, realizándose un diagrama de proceso, donde se detallan los diferentes pasos, tal como se muestra en la **Figura 1**.

#### **Propuesta 1 de modificación al proceso de elaboración**

Dado que las hojas secas de maíz, que envuelven la parte comestible de los tamales, poseen una alta carga de flora mesófila, especialmente hongos y levaduras, se consideró conveniente lavar éstas con una solución de propionato de calcio al 1%.

**Figura 1** - Diagrama de elaboración de tamales artesanales con el método tradicional.



Los tamales, por el alto contenido de agua son muy perecederos, confirmado por su elevada actividad de agua de 0,998. Por esto se consideró importante eliminar el exceso de agua sin afectar las características generales del producto. Con este fin se incorporó una etapa de centrifugación luego de la cocción (cuyo tiempo fue modificado a 30 minutos), seguido de un enfriamiento rápido a fin de que el producto permanezca el menor tiempo posible a temperaturas favorables para el crecimiento microbiano.

Por otra parte, los tamales se comercializan por unidades, sin ningún tipo envoltura que sirva de protección. Por ello se pensó en cubrirlo con algún tipo de film plástico, como el PVC (cloruro de polivinilo) que mejore su presentación y lo proteja al mismo tiempo de la contaminación del medio ambiente. Para aumentar el tiempo de vida útil se adicionó conservadores en las cantidades permitidas por el CAA, a la pasta y relleno en las siguientes proporciones: 400 ppm de sorbato de sodio, y 250 ppm de nitrato de sodio y 400 ppm de sorbato respectivamente.

Antes de presentar los resultados obtenidos al aplicar esta propuesta de proceso, es necesario aclarar que cada una de las barreras empleadas fue testeada individualmente; sin embargo solo se reportan los resultados del estudio realizado con barreras combinadas dado que la efectividad de la asociación de las mismas resultó mayor a la suma de los efectos individuales.

Los tamales elaborados con esta propuesta (TM1) presentaron características organolépticas similares a la de los tamales elaborados con el proceso tradicional. En las **Tablas II y III**, ya presentadas, se muestran comparativa-

mente los resultados de la evolución en el tiempo de los recuentos de los distintos microorganismos estudiados en (TA) y (TM1).

Respecto de la propuesta de modificación 1 se observó que hubo un control efectivo de mohos y levaduras hasta el día 13, sin embargo algunos psicrófilos ya comenzaron a evidenciar su crecimiento al octavo día. El recuento de coliformes totales no superó los límites máximos permitidos hasta los 13 días. El menor recuento observado en los cultivos obtenidos de tamales elaborados con la propuesta 1 se debería principalmente al incremento del tiempo de cocción. De acuerdo a los datos observados se puede inferir que las modificaciones implementadas permitieron eficientizar el proceso y obtener tamales con una calidad microbiológica significativamente superior, permitiendo de esta forma prolongar su conservación hasta los 13 días.

Los resultados obtenidos fueron comparados con los valores de referencia establecidos por la legislación Argentina. Cabe aclarar que cuando los recuentos son superiores a lo establecido por el CAA se debe considerar que el alimento ya no es apto para el consumo, por lo tanto desde el punto de vista microbiológico el fin de la vida útil del producto es anterior al tiempo en el que sus recuentos superan la referencia.

#### ***Propuesta 2 de modificación al proceso de elaboración***

Para aumentar el tiempo de vida útil, preservando las características sensoriales de textura, se adicionó glicerol en cantidades permitidas por el CAA, a la pasta y relleno en iguales proporciones.

También se consideró oportuno conservar los tamales envasados a una temperatura  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  y respetar esta temperatura durante su distribución y

expendio. A los tamales elaborados con esta propuesta (TM2) se les incorporó un agente humectante y depresor de  $A_w$ , en este caso glicerol al 3 % v/p; el mismo fue agregado a la pasta y al relleno al finalizar la etapa de preparación de cada una de ellas continuando el proceso como se mencionó en la propuesta 1.

Para el caso particular de hongos, el agregado de glicerol resulta ser idóneo para inhibir su crecimiento, agregado que es oportuno pues muchas especies fúngicas, capaces de crecer en este alimento son productoras de micotoxinas, poseen acción deteriorante y ocasionan manchas en las chalas lo que genera rechazo por parte del consumidor.

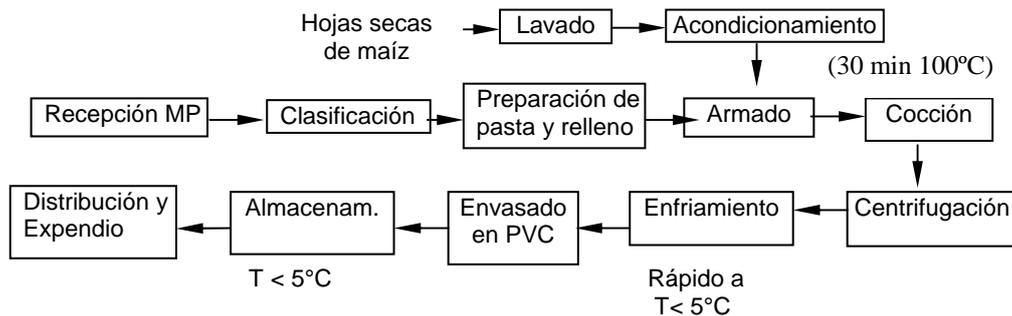
Es importante recalcar que es necesario mantener en todo momento las buenas prácticas de elaboración (BPM) a fin de proteger el alimento frente a posibles peligros, en especial los microbiológicos. Todas las modificaciones propuestas para mejorar la calidad del producto se esquematizan en la **Figura 2**.

En cuanto a los resultados microbiológicos, éstos no superaron los estándares especificados por la legislación cuando se los conservó a 5 y  $-5\text{ }^\circ\text{C}$ ; sin embargo mediante pruebas complemen-

tarias realizadas se puede deducir que la presencia de los mesófilos y psicrófilos aún en número no muy alto actúan como deteriorantes ya que después del 4° y 8° día respectivamente la aceptabilidad sensorial decayó notoriamente, expresando los evaluadores la presencia de sabor ácido y rancio. Este último parámetro correlaciona con un incremento detectado en la medición de índice peróxido (datos no mostrados).

De acuerdo a los resultados obtenidos y expresados en la **Tabla IV** puede inferirse que la disminución observada en el número de microorganismos presentes es de hecho atribuible a la combinación de las barreras tales como agregado del glicerol, congelación y almacenamiento a  $-18\text{ }^\circ\text{C}$  además del recubrimiento con PVC, lavado de las chalas con propionato de calcio, centrifugación y aumento del tiempo de cocción, las que permitieron prolongar significativamente la duración de este alimento hasta los 300 días. Es importante remarcar que se tuvieron en cuenta todas las precauciones necesarias para no obtener falsos negativos (en los recuentos) a causa del daño que pudieren sufrir los microorganismos como consecuencia de la congelación.

**Figura 2:** Esquema de elaboración de tamales según el método modificado (Generoso y col.).



**Tabla IV.** Recuento de microorganismos en tamales a diferentes tiempos de almacenamiento a -18°C, elaborados con la propuesta 2. Los valores se expresan en UFC/g.

Determinaciones	Tiempo de almacenamiento (días)					
	Propuesta 2					
	T=0	T= 60	T =120	T=180	T= 240	T=300
RAMT	35	145	30	-	-	-
RAST	-	-	-	-	-	-
RCT	-	20	-	-	-	-
HyL	350	100	-	120	-	-
<i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-	-

*Salmonella* ausente en 25 g de muestra; *E. coli* ausente en 0,1 g de muestra.

### CONCLUSIONES

Los tamales elaborados con la propuesta 1, aplicando BPM y conservándolos a 5 °C, aumentaron significativamente su vida útil hasta los 13 días, tiempo durante el cual no solo se mantuvo el número de microorganismos dentro de las especificaciones reglamentarias, sino que también mantuvo sus características sensoriales originales, prolongando de esta forma el tiempo de comercialización.

En tanto que los tamales elaborados con la propuesta 2, aplicando BPM y conservándolos a -18 °C, aumentaron significativamente su vida útil hasta los 300 días, tiempo durante el cual no solo se mantuvo el número de microorganismos, dentro de las especificaciones sino que también conservaron sus características sensoriales originales, prolongando de esta forma su tiempo de comercialización.

En cuanto a la propuesta 2 no resultó óptima cuando se desea conservar los tamales a 5 °C o -5 °C aunque a esta última temperatura las variables microbiológicas se mantuvieron dentro de los límites reglamentarios hasta los 8 días.

### BIBLIOGRAFIA

- Alzamora. S. 2000. Las tecnologías emergentes. Revista Enfoque Alimentación, N° 5. 15-20. Octubre- Noviembre del 2000. Argentina.
- Amstrong, G. 2000. Sous vide product. En D. Kilcast, And P. Subramaniam. Stability and shelf life of food. CRC Press. New York, 245-267.
- A.O.A.C. 1993. "Methods of Analysis", 15th. Ed. AOAC; Washington.
- Código Alimentario Argentino. 1998. Editorial, De la Canale.
- Generoso, S. M. 2005. Caracterización y evaluación de un alimento multicomponente. Determinación del tiempo de vida útil en diferentes condiciones de conservación. Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía y Agroindustrias. UNSE.
- IFST. 1993. Shelf life of food. Guidelines for its Determination and Prediction. Institute of Food Science and Technology, London, England.
- International Commission on Microbiological Specifications for foods (ICMSF). 1986. Microb. Analysis: Principle and Specific

Generoso S.M. et al: Microflora e inhibidores de desarrollo en tamales

- Applications. Ed. University of Toronto Press.
- Internacional Commission on Microbiological Specifications for foods (ICMSF). 1984. En Ecología microbiana de los alimentos. Vol II. Ed. Acribia. Zaragoza. España. Productos alimenticios.678-738.
- Frisvad, J.; Filtenborg, O (editors). 1995. Foodborne Fungi. 4ta Edición. Editorial Central Albureau voor Schimmelcultures.Dinamarca.
- Singh, R. P. 1996. Scientific principles of shelf life evaluation. In Shelf life evaluation of foods. Ed. Blackie Academic & Professional. Imprint of Chapman and Hall. London. UK.
- Taoukis, P.; Labuza, T.; Saguy, S. 1997. Kinetics of food deterioration and shelf life prediction. In: The handbook of Food Engineering Practice. Edition: Valentas, K. Rotstein, E. And Singh, P. New York, CRC Press, 361-403.
- Weber-CW; Kohlhepp-EA; Iddouraine\_A; & Ochoa-LJ. 1993. Nutritional composition of tamales and corn and wheat tortillas. J. of food Composition and Analysis. 6 (4) 324-335.

**EVALUACIÓN DE TOXICIDAD DEL EXTRACTO ACUOSO DE ESPECIES  
PATAGÓNICAS DEL GÉNERO *EUPHORBIA* MEDIANTE EL TEST DE  
*ALLIUM CEPA* L.**

**Toxicity evaluation of aqueous extract from Patagonian species of genus  
*Euphorbia* using the *Allium cepa* L. test.**

Gratti, Adriana<sup>1</sup> y Gurni, Alberto Angel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Departamento de Biología General. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco". Ciudad Universitaria. 9000 Comodoro Rivadavia (Chubut).

<sup>2</sup>. Cátedra Farmacobotánica. Facultad de Farmacia y Bioquímica. UBA. Junín 956. 1113. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

**RESUMEN**

El género *Euphorbia* comprende especies con propiedades medicinales, purgativas y tóxicas. Existen registros de toxicidad en especies del norte y centro de nuestro país, no reportándose estudios sobre las especies de la región patagónica. El objetivo del presente trabajo fue determinar los efectos del extracto acuoso de las especies patagónicas: *Euphorbia collina* Phil. var. *collina*, *E. collina* Phil. var. *nahuelhuapina* (Croizat) Subils, *Euphorbia hieronymi* Subils, *Euphorbia ovalifolia* (Klotzsch & Garcke) Boiss. var. *argentina* y *Euphorbia schickendantzii* Hieron., sobre el ciclo celular mediante el test de *Allium cepa* L. Los extractos se obtuvieron por decocción de las partes aéreas molidas. Como control se utilizó agua corriente. Todos los extractos ensayados produjeron un efecto inhibitor sobre el crecimiento de las raíces. A nivel microscópico se registró disminución del índice mitótico de las células del meristema apical de *Allium cepa* L. con acumulación de profases. Se considera que este efecto fue mas citostático que citotóxico dado que fue revertido al colocar los ápices en agua. Estos resultados son importantes ya que demuestran el efecto antimitótico del extracto acuoso de las especies patagónicas del género *Euphorbia*, en la concentración testada.

**Palabras clave:** *Allium cepa* L. test, género *Euphorbia*, toxicidad.

Gratti A., Gurni A.: Evaluación de Toxicidad del Extracto Acuoso de especies Patagónicas del Género *Euphorbia* mediante el Test de *Allium Cepa* L.

## SUMMARY

The genus *Euphorbia* includes species with medical, laxative and toxic properties. Despite there are studies that shows toxicity in species of the north and center zones of our country, there are no eassays about Patagonian species.

The aim of this study was to determine the effects of the aqueous extract of five Patagonian species: *Euphorbia collina* Phil. var. *collina*, *E. collina* Phil. var. *nahuelhuapina* (Croizat) Subils, *E. hieronymi* Subils, *E. ovalifolia* (Klotzsch & Garcke) Boiss. var. *argentina* y *E. schickendantzii* Hieron., in the cellular cycle by the *Allium cepa* L. test. Aerial parts of the plants were used to prepare decoction. Normal tap water was used as control.

All extracts produce inhibition on the root growth. The mitotic index of the *Allium cepa* L root tip cells shows a reduction with prophases gathering. This effect was rather cytostatic than cytotoxic since there was recovery of the cell division after replacement of the plant infusion by water.

These results are important because they prove the antimitotic effect of the aqueous extract of the Patagonian species of the genus *Euphorbia*, at the concentration tested.

**Key Words:** *Allium cepa* L. test, genus *Euphorbia*, toxicity.

## INTRODUCCIÓN

El género *Euphorbia* está representado en nuestro país por 53 especies (Zuloaga & Morrone, 1999). Comprenden especies medicinales y purgativas que en la región patagónica se conocen como pichoga, pichona o lafquenlahuen, utilizándose su látex para tratar verrugas, callos y parásitos (Verettoni, 1990; Marzocca, 1997 y Lahitte *et al.*, 1998). Otras son malezas invasoras (Petetin, 1984; Marzocca, 1993) o presentan toxicidad para el ganado (Ragonese, 1984; Boelcke, 1992).

En el presente estudio se analizó la toxicidad del extracto acuoso de las especies patagónicas: *Euphorbia collina* Phil. var. *collina*, *E. collina* Phil. var. *nahuelhuapina* (Croizat) Subils, *Euphorbia hieronymi* Subils, *Euphorbia ovalifolia* (Klotzsch & Garcke) Boiss. var. *argentina*

y *Euphorbia schickendantzii* Hieron. mediante el test de *Allium cepa* L. estandarizado por Fiskesjö (1985 b) y utilizado en el estudio de efectos sobre el crecimiento y las alteraciones cromosómicas por exposición a diferentes iones (Fiskesjö, 1988), pesticidas (Grant, 1982b) y en la detección de efectos tóxicos de extractos acuosos de plantas (Amat *et al.*, 2002; Comparoto *et al.*, 2002 y Texeira *et al.*, 2003).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El material vegetal ensayado fue colectado en la región patagónica, utilizándose las partes aéreas molidas y secas. En base a estudios previos (Gratti *et al.*, 2004) se empleó decocción según F.N.A. (1987) como extracto acuoso para su agregado a los bulbos.

Gratti A., Gurni A.: Evaluación de Toxicidad del Extracto Acuoso de especies Patagónicas del Género *Euphorbia* mediante el Test de *Allium Cepa* L.

La toxicidad fue analizada utilizando el test de *Allium cepa* L. (Fiskesjö, 1985 b). Se analizaron parámetros macroscópicos y microscópicos para evaluar alteraciones morfológicas de las raíces y el potencial efecto citotóxico mediante la evaluación del Índice Mitótico (IM).

Los bulbos de cebolla (*Allium cepa* L.) se colocaron sobre vasos de precipitado de 25 ml, cuidando que la base estuviera sumergida en los extractos a ensayar; como testigo se utilizó agua corriente. Se utilizaron 5 bulbos para probar cada extracto y el control.

El experimento se realizó a temperatura ambiente y protegido de la luz directa del sol. A las 24 h se completaron los recipientes para reemplazar el líquido absorbido y/o evaporado. A las 48 h se midieron las raíces desarrolladas, con un calibre digital, registrándose los datos. Se cortaron al menos 5 ápices de cada bulbo y éstos se regresaron al agua para analizar su comportamiento.

Los ápices cortados se fijaron en etanol-ácido acético (3:1), por 12 h, posteriormente se hidrolizaron y montaron en portaobjetos, tiñéndose con carmín acético.

En cada preparado se registraron 600 células y el Índice Mitótico se calculó sobre 5400 células.

Los datos se analizaron estadísticamente utilizándose las funciones incluidas en la planilla de cálculo Excell, versión 5.0 y el programa Biostat (Rohlf, 1997).

## RESULTADOS

### Parámetros macroscópicos

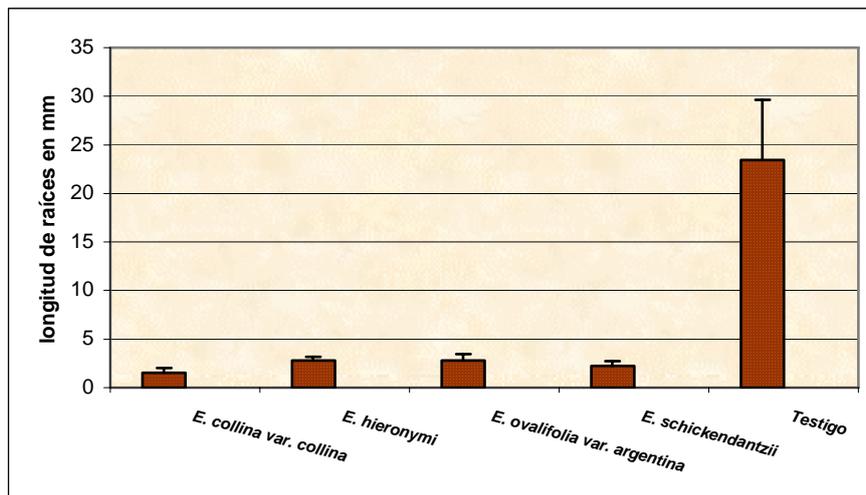
Los extractos acuosos de *Euphorbia collina* var. *collina*, *E. collina* var. *nahuelhuapina*, *Euphorbia hieronymi*, *Euphorbia ovalifolia* var. *argentina* y *Euphorbia schickendantzii* produjeron brotes radicales pequeños y de color marrón, a diferencia del testigo. Los Anova registraron diferencias significativas en la longitud de las raíces entre los extractos y el control (**Fig. 1**). Al cambiar el extracto por agua se desarrollaron raíces de longitud similar al testigo.

### Parámetros microscópicos

La **Tabla I**, muestra los resultados obtenidos con los extractos de las especies ensayadas. Las células de los ápices radicales de *Allium cepa* L. tratados con los extractos de las diferentes especies de *Euphorbia*, muestran modificación del índice de fases y la acumulación de profases. Se registra la disminución de los valores del IM en comparación con el control.

Gratti A., Gurni A.: Evaluación de Toxicidad del Extracto Acuoso de especies Patagónicas del Género *Euphorbia* mediante el Test de *Allium Cepa* L.

**Figura 1.** Efecto del extracto acuoso de especies patagónicas del género *Euphorbia* sobre las raíces de *Allium cepa* L.



## DISCUSIÓN

Los datos obtenidos en este trabajo muestran que los extractos de *Euphorbia collina* var. *collina*, *E. collina* var. *nahuelhuapina*, *Euphorbia hieronymi*, *Euphorbia ovalifolia* var. *argentina* y *Euphorbia schickendantzii*, producen alteraciones morfológicas. Estos parámetros concuerdan con lo documentado para el test de *Allium cepa* L. (Fiskesjö 1985, 1988 y 1997).

La disminución del Índice Mitótico en relación al control indica el efecto tóxico de los extractos sobre los meristemas apicales de las raíces de *Allium cepa* L. El test de *Allium cepa* L. es ampliamente aceptado para el estudio de efectos citotóxicos y se ha determinado la

correlación entre anomalías mitóticas en *Allium cepa* L. y la exposición a extractos acuosos de plantas (Amat *et al.*, 2002; Camparoto *et al.*, 2002; Teixeira *et al.*, 2003) como a diferentes iones (Fiskesjö, 1988) y pesticidas (Grant, 1982 b).

La recuperación de la división celular, observada al reemplazar el extracto vegetal por agua, se atribuye a un efecto citostático mas que citotóxico del mismo y concuerda con resultados obtenidos para otras especies vegetales (Vicentini *et al.*, 2001).

Las respuestas obtenidas con los cocimientos, coinciden con las que se reportaron para las infusiones en un trabajo previo (Gratti *et al.*, 2004).

Gratti A., Gurni A.: Evaluación de Toxicidad del Extracto Acuoso de especies Patagónicas del Género *Euphorbia* mediante el Test de *Allium Cepa* L.

**Tabla I.** Índice mitótico en células de *Allium cepa* L. tratadas con decocciones de especies de *Euphorbia*

Especies ensayadas	Interfase	Profase	Metafase	Anafase	Telofase	M.	Total Células
Testigo	1986	2622	339	225	228	63	5400
<i>E. collina</i>							
var. <i>collina</i>	3780	1620	0	0	0	30	5400
<i>E. collina</i>							
var. <i>nahuelhuapina</i>	3544	1856	0	0	0	34	5400
<i>E. hieronymi</i>	3861	1539	0	0	0	28	5400
<i>E. ovalifolia</i>							
var. <i>argentina</i>	3258	1842	0	0	0	34	5400
<i>E. schickendantzii</i>	3669	1731	0	0	0	32	5400

## CONCLUSIONES

Los parámetros evaluados mediante el test de *Allium cepa* L aportan información sobre la toxicidad de los extractos acuosos de *Euphorbia collina* var. *collina*, *E. collina* var. *nahuelhuapina*, *Euphorbia hieronymi*, *Euphorbia ovalifolia* var. *argentina* y *Euphorbia schickendantzii*, colectadas en la región patagónica.

Los resultados obtenidos indican la necesidad de realizar otros estudios toxicológicos y la caracterización de los compuestos químicos presentes.

## BIBLIOGRAFIA

- Amat, A., M. Yajia, C. F. González, G. L. Lorca, F. Sánchez González, A. G. Riglos & J. R. Verón. (2002). Evaluation of cytological parameters induced by aqueous extracts of seven plants used as antihypertensive agents in Argentine folk medicine. *Acta Farm. Bonaerense* 21 (1): 37-42.
- Boelcke, O. (1981). *Plantas vasculares de la Argentina. Nativas y exóticas*. FECIC, Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Bs. As. Argentina. Pp.1-339.
- Camparoto, M. L., R. De O. Texeira, M. S. Mantovani & V. E. P. Vicentini. (2002). Effects of *Maytenus ilicifolia* Mart. and *Bauhinia candicans* Benth infusions on onion root-tip and rat bone-marrow cells. *Genet. Mol. Biol.* Vol. 25, no. 1, p.85-89. ISSN 1415-4757.
- Farmacopea Nacional Argentina (F.N.A.). (1978). Buenos Aires, 6a ed. 1255 p.
- Fiskesjö, G. (1985 b). The Allium test as a standard in environmental monitoring. *Hereditas* 102:99-112.
- Fiskesjö, G. (1988). The Allium test – an alternative in environmental studies: the relative toxicity of metal ions. *Mutat Res* 197(2):243-260.
- Fiskesjö, G. (1997). Allium test for screening chemicals; evaluation of cytological parameters. *Plants for environmental studies*. CRC Press LLC – New York p. 308-333.

Gratti A., Gurni A.: Evaluación de Toxicidad del Extracto Acuoso de especies Patagónicas del Género *Euphorbia* mediante el Test de *Allium Cepa* L.

- Grant, W. F. (1982 b). Cytogenetic studies of agricultural chemicals in plants. In *Genetic Toxicology. An Agricultural Perspective*, Fleck RA, Hollaender A, Eds., Plenum Press, New York, pp. 353-378.
- Gratti, A., G. De Luca, K. Gamarra, M. Soler & A. A. Gurni. (2004). Efectos de extractos acuosos de *Euphorbia collina* Phil. sobre raíces de *Allium cepa* L. VIII Simposio Argentino y XI Simposio Latinoamericano de Farmacobotánica. Buenos Aires. P. 43.
- Lahitte, H. B., J. A. Hurrell, M. J. Belgrano, L. Jankowski, P. Haloua Y K. Mehlreter. (1998). *Plantas Medicinales Rioplatenses*. L.O.L.A. (Literature of Latin America. Bs. As. Argentina. Pp. 1-240.
- Marzocca, A. (1993). *Manual de Malezas*. Editorial Hemisferio Sur. Bs. As. Argentina. Pp: 1-684.
- Marzocca, A. (1997). *Vademécum de malezas medicinales de la Argentina indígenas y exóticas*. Orientación Gráfica Editora S.R.L. Bs. As. Argentina. Pp. 1-363.
- Petetin, C. A. (1984). *Patrón para los nombres comunes de las malezas de la República Argentina*. A.S.A.M. Asociación Argentina para el control de malezas. Bs. As. Argentina. Malezas. Vol. 12 – N° 4.
- Ragonese, A. (1984). *Vegetales y substancia Tóxicas de la Flora Argentina*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Segundo Edición. Tomo II. Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires. Argentina.
- Rohlf, F. J. (1997). *BIOMstat: statical software for biologists*. Version 3: 2c.
- Teixeira, R. De O., M. L. Camparoto, M. S. Mantovani & V. E. P. Vicentini. (2003). Assessment of two medicinal plants, *Psidium guajava* L. and *Achillea millefolium* L., in vitro and in vivo assays. *Genet. Mol. Biol.*, Vol.26, no.4, p.551-555. ISSN 1415-4757.
- Verettoni, H. (1990). *Contribución al conocimiento de las plantas medicinales de la región de B. Blanca y Norte de la Patagonia*. Harris y Cía. Bahía Blanca. Argentina.
- Vicentini, V. E. P., M. L. Camparoto, R. De O. Texeira & M. S. Mantovani. (2001). *Averrhoa carambola* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeels and *Cissus sicyoides* L.: medicinal herbs tea effects on vegetal and animal test systems. *Acta Scientiarum*. v. 23, n. 2, P. 593-598.
- Zuloaga, F. O. & O. Morrone. (1999). Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. *Monographs in Systematic Botany, Missouri Bot. Gard.*

**ACEITE ESENCIAL DE *SCHINUS JOHNSTONII* BARKLEY**

**Essential oil of *Schinus johnstonii* Barkley**

Malizia, R.A.<sup>1</sup>; Molli, J.S.<sup>1</sup>; Cardell, D.A.<sup>1</sup>; Retamar, J.A.<sup>1†</sup>; Arancibia, L.A.<sup>2</sup> y Arce, M.E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>IPNAYS – Laboratorio de Investigaciones de Productos Naturales de Análisis y Síntesis Orgánica (CONICET-UNL). Santiago del Estero 2829 – Tel./Fax: 0342-4571164 int. 2555 - E-mail: rmalizia@figus.unl.edu.ar S3000AOM - Santa Fe - Rep. Argentina.

<sup>2</sup>Cátedra de Química, Dpto. de Química, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia S J B E-mail: Luz@unpata.edu.ar – (9000) -Comodoro Rivadavia - Chubut - Rep. Argentina.

<sup>3</sup>Cátedra de Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia SJB E-mail: arce@unpata.edu.ar (9000) - Comodoro Rivadavia - Chubut - Rep. Argentina.

**RESUMEN**

El aceite esencial de *Schinus johnstonii* Barkley fue obtenido mediante el método de destilación por arrastre con vapor de agua, a partir de hojas de plantas provenientes de las afueras de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Pcia. de Chubut. La muestra fue tomada al comienzo de la floración, en el estado de yema floral. Se utilizó la parte aérea (hoja y tallo) y el rendimiento total en aceite esencial fue de 0,43 % (ml de aceite esencial por cada 100 g de planta seca). Los análisis cuali-cuantitativos del aceite esencial fueron realizados por cromatografía de gases (GC) y por espectrometría de masas (GC-MS). Fueron identificados los principales componentes:  $\alpha$ -pineno 3,1 %,  $\beta$ -pineno 8,9 %, limoneno 43.8 %,  $\gamma$ -terpineno 3,9 % y  $\beta$ -cariofileno 5.1 %.

**Palabras clave:** aceites esenciales-terpenos-plantas aromáticas.

**SUMMARY**

The essential oil of *Schinus jhonstonii* Barkley (molle) was obtained by steam distilling plant from the outsides of the Comodoro Rivadavia city, Chubut province. The sample was taken in the beginning of the bloom stage (floral bud). The yield in essential oil was 0.43% (ml of essential oil by 100 gr of dry material). The quali-quantitative analysis were carried out through gas chromatography (GC) and mass spectrometry (GC-MS). The main components are:  $\alpha$ -pinene 3,1 %,  $\beta$ -pinene 8,9 %, limonene 43.8 %,  $\gamma$ -terpinene 3, 9 % y  $\beta$ -caryophyllene 5.1 %.

**Key words:** essential oils-terpenoids-aromatics plants.

## INTRODUCCIÓN

*Schinus johnstonii* Barkley pertenece a la familia Anacardiaceae, su nombre vulgar es molle. Es un arbusto de 1,5 a 2 m de altura aproximadamente. Es dioico o poligamodioico. Tiene ramas grisáceas y glabras, hojas enteras, coriáceas, abovadas u oblongas. Presenta canales resiníferos y taninos. Posee pseu-dorracimos de hasta 10 mm. Las flores estaminadas y pistiladas tienen sépalos ovados y pétalos obovados, glabros. Fruto drupa violácea, glabra, esférica y deprimida en la base. Es originario de la provincia de Río Negro y se extiende a las provincias de San Juan, Mendoza, sur de Buenos Aires y Chubut. (Correa,1988).

Se ha encontrado abundante bibliografía acerca de otras especies de *Schinus*. (Aiquel et al., 1978; Barkley, 1957; Retamar et al., 1978; Cabrera, 1939; González et al., 2004; Malizia et al., 1996; Martínez Croveto.,1963; Murray et al., 2006; Scrivanti et al., 2003), pero no se registran antecedentes referidos a la composición del aceite esencial de *S. johnstonii* Barkley y sus propiedades.

## PARTE EXPERIMENTAL

El material vegetal utilizado fue obtenido de plantas ubicadas a 7 km al oeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut.

Las ramas recolectadas fueron secadas en una habitación con ventilación natural durante 72 horas. Para la extracción del aceite esencial se empleó el método de arrastre con vapor de agua. Se realizaron cinco extracciones. El rendimiento está expresado como ml de aceite esencial por cada 100 gr de vegetal extraído.

Para la determinación de la composición cuali-cuantitativa del aceite

esencial se recurrió a la cromatografía de gases, utilizando para la identificación índices de Kovats y patrones cromatográficos. Los índices de Kovats de cada fila de datos fueron calculados con respecto a un set de hidrocarburos de C<sub>7</sub> a C<sub>23</sub>. La identidad de los constituyentes fue chequeada con los tiempos de retención de los compuestos puros de referencia (patrones analíticos). (González et al., 2004)

Las variables operativas utilizadas en la identificación fueron las siguientes:

GC: Equipo: Cromatógrafo de gases Hewlett Packard 5840A. Columna: HP-1 (largo: 30 m, diámetro: 0,53 mm, espesor del film: 0,88 µm). Detector: Ionización en llama (FID). Gas carrier: Nitrógeno. Relación de Split: 1:50. Programa: Temperatura inicial: 50 °C (0 min), rampa: 8 °C/min, temp. final: 300 °C (15 min), temp. inyector: 250 °C, temp. detector: 350 °C. Volumen de inyección: 3 µl.

GC/MS: Los análisis GC/MS fueron realizados con un espectrómetro de masas Variant Matt 112S, dotado de fuente de impacto electrónico a una temperatura de 180°C, operando con corriente de emisión de 0.7 mA y 70 eV de energía de electrones. Las muestras fueron introducidas vía un cromatógrafo de gases Variant 3800, equipado con columnas idénticas a las utilizadas en el análisis por GC, con un programa de temperaturas de 50 °C a 240 °C con una rampa de calentamiento de 6 °C/min [Estos espectros fueron realizados por el CERIDE (CONICET-UNL)]. Los espectros de masas fueron comparados con la biblioteca de la EPA/NIH Mass Spectral Data Base Volume I.

## RESULTADOS Y DISCUSION:

Los resultados del análisis cuali-cuantitativo obtenidos empleando las

condiciones mencionadas, pueden observarse en la Tabla I. El componente mayoritario del aceite esencial de *S. johnstonii* Barkley es el limoneno, en un 43,8 %, se encuentra acompañado por  $\alpha$ -pineno (3,1 %),  $\beta$ -pineno (8,9 %),  $\gamma$ -terpineno (3,9 %) y  $\beta$ -cariofileno (5.1 %) como constituyentes de importancia. El rendimiento fue de 0.43 %.

Si bien no existen trabajos de aceites esenciales de la especie referente, se ha comparado con otras especies nativas del género en Argentina como *Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera,

*S. longifolia* (Lindl.) Speg., *S. fasciculata* (Griseb.) I.M. Johnst. y *S. areira* L. De esta última especie se tiene información proveniente de dos áreas distintas, Provincia de Córdoba y Provincia de Buenos Aires. En la Tabla N° 2 se visualizan el rendimiento y la composición química de los principales componentes de las especies mencionadas.

El limoneno es el único compuesto común presente en estas especies aunque es solamente mayoritario en *S. johnstonii*.

**TABLA I:** Composición porcentual del aceite esencial de *S. johnstonii* Barkley.

Pico N°	Compuesto	Indice de Kovats HP-1	% de Área de Pico	Método de identificación
1	$\alpha$ -pineno	935	3,1	GC/MS
2	$\beta$ -pineno	974	8,8	GC/MS
3	limoneno	1024	43,8	GC/MS
4	$\gamma$ -terpineno	1065	3,9	GC/MS
5	$\beta$ -cariofileno	1420	5,1	GC/MS

**TABLA II:** Comparación de la composición porcentual y rendimiento del aceite esencial de cuatro especies argentinas del género *Schinus* L.

Compuesto	<i>S. polygamus</i> <sup>(1)</sup>	<i>S. longifolia</i> <sup>(2)</sup>	<i>S. fasciculata</i>	<i>S. areira</i>	<i>S. areira</i> <sup>(3)</sup>
$\alpha$ - felandreno	12,9 %	10,1 %	6,16 %	10,1 %	-----
limoneno	22,6 %	7,7 %	10,9 %	28,6 %	2,8 %
$\alpha$ - terpineno	6,2 %	----	-----	-----	-----
$\alpha$ - cadinol	7,1 %	----	-----	-----	-----
Cubenol	5,6 %	-----	-----	-----	-----
$\alpha$ -pineno	-----	46,5 %	-----	-----	85,3 %
$\beta$ -pineno	-----	15,1 %	-----	-----	1,7 %
Mirceno	-----	6,98 %	-----	-----	-----
$\beta$ - felandreno	-----	-----	6,16 %	-----	-----
Sabineno	-----	-----	-----	9,2 %	-----
Canfeno	-----	-----	-----	9,2 %	10,8 %
<b>Rendimiento</b>	0,20 %	0,23 %	0,26 %	2,20 %	41,3 $\mu$ g/l

<sup>(1)</sup>Provincia de Chubut; <sup>(2)</sup> Provincia de Buenos Aires; <sup>(3)</sup> Provincia de Córdoba

Nuestros resultados difieren de aquellos reportados para ejemplares de *S. polygamus* colectados en el oeste de la provincia del Chubut, en el rendimiento y en la producción de compuestos monoterpénicos. *S. johnstonii* presenta el doble en rendimiento y producción. No se han detectado derivados oxidados que le confiere a *S. polygamus* propiedades antimicrobianas.

También difiere con los ejemplares de *S. longifolia* de la provincia de Buenos Aires. Esta contiene un alto porcentaje de hidrocarburos monoterpénicos (93,35 %) (Murray et al. 2006) mientras que *S. areira* presenta un porcentaje similar a la especie objeto de estudio.

#### BIBLIOGRAFIA:

- Aiquel, G.; Bravo, A. y Retamar, J. A., 1978. Aceite esencial de *Schinus molle* L. la *Revista Italiana EPPOS*, Ed. Europea 60, Octubre Nro. 10:3 y Noviembre Nro. 11: 640.
- Barkley, L., 1957. A study of *Schinus molle* L., *Lilloa*, 28 (5): 110.
- Bravo, A.; Aiquel, G. y Retamar, J. A., 1978. Aceite esencial de *Schinus molle* L. la *Revista Italiana EPPOS*, Ed. Europea 60, Octubre Nro. 10: 3 y Noviembre Nro. 11: 632.
- Cabrera, A.L., 1939. *Rev. Arg. Agr.* 6 (11): 116.
- Correa, M., 1988. Flora Patagónica. Colección Científica del INTA. Buenos Aires, Argentina. Tomo VIII. Parte V: 96-98.
- González, S; Guerra, P; Bottaro, H; Morales, S; Demo, M; Oliva, M; Zunino, M; Zygadlo, J; (2004). Antimicrobial and composition of *Schinus polygamus* (Cav) Cabrera. *Essential Oil. Flav. Frag. J.*, 19:36-39
- Malizia, R. A.; Molli, J. S.; Cardell, D. A. and Retamar, J. A., 1996. Essential Oil of *Mentha citrata* grown in Argentina. Variation in the composition and yield at full- and post-flowering. *J. Essent. Oil Res.*, 8 (4): 347-349.
- Martínez Croveto, R., 1963. *Bomplandia* 1 (3): 225-244, f.1.
- Murray, A. P.; Frontera, M. A.; Tomas, M. A. y Mulet, M. C. 2006. Gas chromatography-mass spectrometry study of the essential oils of *Schinus longifolia* (Lindl) Speg., *Schinus fasciculatus* (Griseb.) Speg., *Schinus molle* (L.) Speg., *Schinus fasciculatus* (Griseb.) Speg., *Schinus molle* (L.) Speg. and *Schinus molle* (L.) Speg. of Uruguayan Origin. *J. Essent. Oil Res.*, 8 (1):71-73.
- Scrivanti, L. R.; Zunino, M. P. And Zygadlo, J. A. 2003. *Tagetes minuta* L. y *Schinus areira* L. essential oil as allelopathic agents. *Biochem. Syst. And Ecology*, 31:563-572

**ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES  
DE LAS PLATAFORMAS DE ABRASIÓN MEDIANTE TÉCNICAS DE  
TELEDETECCIÓN**

**Preliminary Study About The Communities Of Abrasión Platform Characterization  
Through Remote Sensing Techniques**

Clarisa Jordana Mrla<sup>1</sup>, Miguel Angel Bertolami<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Depto. de Biología General, Facultad de Ciencias Naturales, Sede Comodoro Rivadavia, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Km 4, 9000, Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. E-mail: jordanamrla@yahoo.es

**RESUMEN**

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la teledetección, resultan de gran importancia para la caracterización y determinación de ambientes ecológicos. Sin embargo, su mayor utilización hasta el presente ha sido en estudios terrestres. El presente estudio comprende la caracterización de la plataforma de abrasión Punta Borja (45°52'S; 67°28'W) mediante teledetección. Para ello se realizó un muestreo aleatorio estratificado y las unidades muestrales localizadas con GPS fueron reconocidas en una imagen satelital falso color compuesto LANDSAT VII ETM+, del 28 de mayo de 2002. Las bandas correspondientes fueron corregidas en cuanto a su geometría y eliminados los efectos atmosféricos. Fueron extraídos de las bandas los PCA, TTC y el NDVI. Los que fueron analizados estadísticamente mediante regresión lineal y correlación múltiple, para determinar su intensidad de relación, así como también con las características resultantes de la observación directa del área muestreada. Se reconocieron cuatro estratos denominados: *Enteromorpha*, *Roca*, *Mytilus* y *Corallina*. Las bandas analizadas, los neocanales e índices obtenidos a partir de las mismas, mantuvieron una estrecha relación con la superficie observada, lo cual demostró la efectividad de la aplicación de imágenes satelitales para la exploración de comunidades acuáticas.

**Palabras clave:** Teledetección, plataformas de abrasión, comunidades, PCA, TTC, NDVI.

## ABSTRACT

The SIG and remote sensing have a great importance for ecology environments characterization and classification. However, the most of models are thought for terrestrial studies. The present work includes the Punta Borja (45°52'S; 67°28'W) abrasion platform characterization through remote sensing. For this it was make an stratification random sampling and units samples was recognized in a LANDSAT VII ETM+ satellital imagery of May, 28, 2002. The bands it was corrected. The PCA, TTC and the NDVI were extracted. This was analyzed trough lineal regress and multiple correlation statistics, to determinate the intensity relation, as well the characteristics of the direct observation. It was recognized four strates called: *Enteromorpha*, Rock, *Mytilus* and *Corallina*. The analyzed bands, the components, neochannels and indexes, kept a strait relation with the surface observed, therefore the application of satellital images for the exploration of aquatic communities it was effective.

**Key words:** Remote sensing, abrasion platforms, communities, PCA, TTC, NDVI

## INTRODUCCION

La tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha ganado importante prestigio como aplicación computacional para el manejo de la información espacial (Buzai y Mateucci, 1998). El paisaje y los factores modificadores de su equilibrio dinámico, así como también la utilización de SIG y las técnicas de teledetección, pueden ser empleados para estudiar la distribución de los organismos en ambientes litorales. Resulta interesante dicha aplicación ya que, la mayoría de los modelos están pensados para estudios terrestres, si bien la utilización de estas técnicas posee diversas limitaciones por la característica del medio en cuestión. Es además esta zona anfibia, denominada así por Alveal y Romo (1995), la que sufre mayor estrés ambiental, ya que se halla influenciada por la marea, el oleaje, los cambios en la salinidad, humedad e intensidad lumínica, todo lo cual determina una distribución característica de los distintos géneros.

Las playas del Golfo San Jorge, se caracterizan por la influencia de la actividad pesquera, petrolera y urbana, que colaboran en acentuar la influencia de la variable antrópica y producen la degradación de nuestras costas. Son estas áreas además, zonas de grandes fluctuaciones de marea y suave inclinación del sustrato, lo cuál favorece el desarrollo de zonas ecológicas bien diferenciadas de macrofauna y macroflora (Alveal y Romo, op. cit.). Estos estratos poseen sus propios límites distribucionales y no necesariamente son coincidentes con los de las zonas vecinas. Existen entonces, franjas de superposiciones poblacionales o ambientes vacíos, sin organismos vivos.

El presente trabajo se ha efectuado a fin de comprobar la eficacia de la aplicación de teledetección en la exploración de plataformas de abrasión, tomando como modelo para su realización Punta Borja (45° 52' S, 67° 28' W), situada en la zona céntrica de Comodoro Rivadavia, provincia del Chubut.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se efectuó un muestreo aleatorio estratificado para el cual se tomaron 8 unidades muestrales (u.m.) de 50 cm de lado que fueron localizadas con GPS (Sistema de Posicionamiento Global) detallándose la altitud del terreno y las coordenadas geográficas. Se especificó además la evaluación de la cobertura de la plataforma (total y parcial -animal, vegetal-), color y textura del sustrato, presencia de canales o piletas de marea, en cada una de ellas.

Los estratos identificados mediante observación directa fueron reconocidos en una imagen satelital LANDSAT VII ETM+ (escena completa, 45° 15' S) de fecha 28 de mayo de 2002. En las imágenes previamente se efectuaron correcciones geométricas y atmosféricas, utilizando para ello el SIG IDRISI (Eastman, 1997), lo que permitió obtener 6 bandas desde la porción azul del espectro hasta la porción del infrarrojo medio del mismo, con posterioridad se elaboró una imagen compuesta en falso color (FCC), con la utilización de los canales infrarrojo, rojo y verde, los que fueron asignados en la imagen resultante al color rojo, verde y azul. La línea de costa fue digitalizada en pantalla sobre las imágenes en FCC, posteriormente fueron utilizadas las seis bandas de LANDSAT VII ETM+ para realizar diversos tratamientos, entre los que se cuenta el índice de vegetación (NDVI), el cual es un cociente entre las bandas 3 y 4, efectuando una operación píxel a píxel (Chuvieco, 1990). El mismo varía entre -1 y 1, siendo los valores positivos los indicadores de vegetación.

Se extrajeron y analizaron los Componentes Principales (PCA) y TTC (Tasseled Cap), dirigidos a obtener nuevas bandas o neo-canales, por combinación lineal de las originales, las

cuales fueron relacionadas con las características del terreno (Chuvieco, 1990).

Se efectuó regresión lineal simple entre el NDVI y cada uno de los PCA y TTC y entre estos dos últimos, y finalmente correlación múltiple para las variables, cobertura general, cobertura animal, cobertura vegetal, NDVI, TTC y PCA.

## RESULTADOS

Los estratos determinados en la imagen fueron muestreados desde la línea de contacto terrestre hasta la línea de bajamar (Oeste-Este) y fueron designados de acuerdo a la forma de vida dominante o bien al sustrato de acuerdo al siguiente detalle: *Enteromorpha* spp., Roca, Bivalvos y Algas coralinas. Todos situados sobre una plataforma de abrasión que tiene una pendiente que varía entre 1 y 2,25 grados de inclinación.

La extracción de los PCA a partir de las 6 bandas corregidas permitió obtener tres neocanales: el componente 1, que retiene el mayor porcentaje de la varianza (89,60 %), y presenta asociación positiva con todas las bandas; el componente 2 de asociación negativa únicamente con las bandas del visible (azul, verde y rojo), y asociación positiva significativa con la banda 5 (relacionada con la humedad de la vegetación); el componente 3 de asociación negativa con las bandas del visible, excepto con la banda 1, que permite diferenciar la vegetación del suelo desnudo. Los TTC obtenidos a partir de las bandas corregidas fueron: TTC b indicador de brillo, TTC g indicador de verdor y TTC m relacionado con la humedad de la vegetación. La comparación de los coeficientes obtenidos con las u.m. mostró una asociación positiva

para el brillo y la humedad y negativa para el verdor (**Tabla I**).

El análisis del NDVI, resultó positivo (indicador de vegetación), únicamente para la u.m. 8 en donde la cobertura de *Enteromorpha* spp. fue del 70 % y el porcentaje de agua superficial inferior al 10 %. El resto de las u.m. resultaron negativas, aún teniendo cobertura algal, importante pero acompañadas por más del 10 % de agua en superficie (**Tabla 1**).

El análisis de regresión resultó significativo entre las siguientes variables: PCA 1 y TTC b ( $r = 0,9981$ ), PCA 2 y TTC g ( $r = 0,7911$ ), NDVI y PCA 2 ( $r = 0,7419$ ) y NDVI y TTC g ( $r = 0,9843$ ). El análisis de correlación múltiple mostró relaciones significativas entre: cobertura vegetal y animal ( $p = 0,0092$ ), NDVI y cobertura general ( $p = 0,064$ ), cobertura general y TTC g ( $p = 0,0097$ ), NDVI y TTC g ( $p = 0,0014$ ), PCA 2 y TTC g ( $p = 0,017$ ) y altamente significativa entre PCA 1 y TTC b ( $p = 0,0001$ )

**Tabla I.** Valores de PCA, TTC y NDVI obtenidos para cada u.m.

u.m.	Estrato	PCA1	PCA2	PCA3	TTC b	TTC g	TTC m	NDVI	Cobertura (%)
1	<i>Enteromorpha</i> spp.	57	-46	-49	52,70	-7,52	13,31	-0,111	70
2	<i>Enteromorpha</i> spp.	56	-18	-5	52,24	-6,97	11,25	-0,090	80
3	Roca	54	-16	-4	49,54	-3,88	10,07	-0,024	100
4	Bivalvos	54	-14	-4	49,98	-7,85	13,89	-0,095	25
5	Bivalvos	50	-19	-5	45,62	-9,57	13,51	-0,142	50
6	Bivalvos	53	-22	-3	47,59	-6,56	13,84	-0,025	75
7	Algas coralinas	54	-20	-5	49,35	-6,42	10,35	-0,050	70
8	<i>Enteromorpha</i> spp.	59	-11	-5	55,11	-1,54	8,3	0,638	80

### **CONCLUSIONES**

El uso de imágenes satelitales en ambiente SIG ha permitido analizar el comportamiento radio-métrico de la plataforma de abrasión Punta Borja y establecer una clasificación de cuatro estratos ecológicos evidentemente diferenciables que guardan estrecha relación con la observación directa. Resulta por lo tanto efectivo el uso de imágenes y sistemas de información geográfica, para la zonación de las comunidades playeras, si bien las limitaciones impuestas por los medios acuáticos, continúan siendo un severo impedimento para análisis de datos que provengan de satélites como los aquí empleados.

### **AGRADECIMIENTOS**

A la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) por cedernos un gran conjunto de imágenes

en virtud del convenio UNPSJB-CONAE celebrado oportunamente y que permitió escoger las más adecuadas a los fines que se perseguían en nuestro trabajo.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Alveal, K. & Romo, H. (1995). Estudios zonacionales. *Manual de métodos fitológicos*, K. Alveal, M. E. Ferrario, E. C. Oliveira y E. Sar (eds.). Universidad de Concepción. Chile. 350 pp.
- Buzai, G. & Matteucci, S. D. (1998). Sistemas ambientales complejos: herramientas de análisis espacial. Colección CEA. Ed EUDEBA, Buenos Aires. 454 pp
- Chuvieco, E. (1990). Fundamentos de teledetección espacial. Ed. Rialp, Madrid.
- Eastman, J.R. (1997). Idrisi for Windows User's Guide. 550 pp

**TESIS DE DOCTORADO DE DOCENTES E  
INVESTIGADORES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
PATAGONIA SAN JUAN BOSCO**

**2006**

**ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN DE LA CENTOLLA *LITHODES SANTOLLA* DEL GOLFO SAN JORGE.**

Balzi Pamela Patricia

Tesis presentada para optar al título de Doctor en Biología, realizada y presentada en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Sede Comodoro Rivadavia. Director: Dr. Julio Vinuesa (CONICET-UNPSJB). Fecha de la defensa: 28 de febrero de 2006. Número de páginas: 151.

**Palabras claves:** *Lithodes santolla*, Biología reproductiva, Mudas, Dieta, Población.

**RESUMEN**

La distribución de la centolla común incluye el sur del océano Pacífico Sud Oriental y Atlántico Sud Occidental. En el litoral argentino abarca las aguas costeras de plataforma y talud del mar patagónico, alejándose de la costa entre 43° y 45° S, para sobrepasar el litoral de la provincia de Buenos Aires. En el océano Pacífico, se extiende desde Valdivia hacia el sur por las costas chilenas y por el archipiélago fueguino hasta el Cabo de Hornos. Los ejemplares utilizados en el presente trabajo provienen de los fondos de pesca del golfo San Jorge, ubicado entre el cabo Dos Bahías (44° 55' S y 65° 32' W) en el extremo norte y el cabo Tres Puntas (47° 06' S y 65° 52' W), en el sur. La centolla constituye un importante recurso pesquero y la captura principal proviene del golfo San Jorge.

El objetivo general del presente trabajo fue el estudio de los aspectos bioecológicos y la estructura de la población de la centolla, *L. santolla* del golfo San Jorge. Dentro del mismo se analizaron: el

ciclo reproductivo, fecundidad y su relación con el tamaño del animal, desarrollo embrionario, primera madurez sexual, épocas de muda, hábitos alimenticios y estructura de la población. Las capturas de centolla fueron realizadas por el buque pesquero "Fénix", el cual posee una eslora de 16,68 m y red de arrastre con abertura de malla de 12 cm. Los muestreos provinieron de la pesca comercial y fueron realizados entre junio de 1994 y junio de 1996, a profundidades entre 50 y 90 m aproximadamente. Mensualmente se colectaron al azar 100 ejemplares provenientes de un día de pesca y desfasado 15 días del muestreo principal, se realizó un muestreo exclusivo de 20 hembras. En cada ejemplar se registró: peso del animal vivo y completo (P), longitud del caparazón (LC), altura del quelípodo derecho (AQ), longitud del quelípodo derecho (LQ), sexo, presencia o ausencia de huevos, epibiosis y estado del caparazón. De los 100 ejemplares, 15 hembras y 15 machos fueron fijados en una solución de formol salino al 10 %. El muestreo de 20 hembras, se fijó en su totalidad.

Se estudió el ciclo reproductivo, para ello se analizó el estado de desarrollo del ovario y la madurez del mismo y en los machos el testículo y conducto deferente. Se analizó el desarrollo de la ovogénesis y de la espermatogénesis mediante la observación de cortes histológicos.

Se determinó el índice gonadosomático y se lo relacionó con los meses del ciclo reproductivo.

Se elaboró una escala de madurez sexual mostrando las distintas condiciones de los ovarios y se identificaron distintos estadios de madurez, teniendo en cuenta la presencia o ausencia de huevos en sus pleópodos. Se determinó la fecundidad y se analizó su relación con la longitud de caparazón (LC).

Se determinó la madurez gonadal y morfométrica utilizando para ello la presencia de huevos en sus pleópodos ó restos de eclosión y la presencia de espermátóforos con espermatozoides almacenados en el conducto deferente.

Para la madurez morfométrica se utilizó el método basado en el cambio en el crecimiento relativo de la quela derecha con respecto al caparazón, cuando alcanza la madurez sexual (Mature).

Para el estudio de la embriogénesis se analizó la morfología general del huevo, el estado de desarrollo del embrión y el tamaño medio de los huevos.

La fecha media de fecundación y de eclosión de larvas, se estimó cuando el 50 % de las hembras estaban fecundadas y cuando el 50 % habían liberado sus huevos respectivamente.

Se determinó la época de muda en las hembras y en los machos maduros y su

relación con la talla. El estado del caparazón fue estudiado de acuerdo a una escala usada previamente. Se estudió la dieta y sus variaciones en la composición y cantidad de alimento consumido con respecto al sexo, talla, estaciones del año o condiciones de muda.

Se analizó la distribución de las frecuencias de tallas y sexos entre 1994 y 2004 proveniente de las capturas comerciales y de muestreos a bordo de las embarcaciones y la relación entre la longitud del caparazón y el peso húmedo del animal mediante un análisis de covarianza factorial, usando las estaciones y el sexo como factores y  $\ln LC$  como covariable.

El aparato reproductor femenino está constituido por un par de ovarios, ubicados dorsalmente, sobre el hepatopáncreas e intestino y por debajo del pericardio, se continúan en oviductos que se abren al exterior en el orificio genital, localizado en el coxopodito del tercer par de pereiópodos.

Los menores valores de índice gonadosomático se registraron en diciembre, enero y febrero y coincidieron con el comienzo del ciclo reproductivo, con ovarios desovados y en desarrollo inicial.

Los valores máximos se registraron en octubre, noviembre y los primeros días de diciembre de 1995, justo antes de la fecundación. Se trató de animales con ovarios cercanos a la madurez y maduros.

La aparición de hembras ovígeras a lo largo del mes de diciembre marcó la época reproductiva y la disminución de hembras ovígeras en el mes de octubre y un aumento de hembras post ovígeras la época de nacimiento de los embriones.

El aparato reproductor masculino está constituido por un par de testículos, formados por un túbulo blanquecino, muy enrollado donde se encuentra el conducto seminífero. Este se continúa en el conducto deferente, que desemboca en el orificio genital ubicado en la zona distal del coxopodito del quinto par de pereiópodos. La duración de la oogénesis y espermatogénesis es muy semejante a la observada en la centolla del canal Beagle, lo que indicaría una gametogénesis bienal.

La fecundidad osciló entre 2.642 huevos (71 mm de LC) y 29.100 huevos (115 mm de LC). Se incrementó con la talla aunque se presentó una gran variabilidad en el número de embriones para hembras de igual talla. Las medias de las fecundidades para los años 1994, 1995 y 1996 no registraron diferencias significativas ( $F=0,658$ ; NS) y las pendientes resultaron homogéneas ( $F=1,073$ ; NS).

La talla media de madurez gonadal en las hembras se observó a los 68,5 mm de LC y en los machos a los 58 mm de LC.

La talla media de madurez morfométrica en los machos se alcanzó a los 70,2 mm de LC.

Se identificaron siete estadios embrionarios y un estadio de post eclosión a lo largo del ciclo reproductivo. \*Estadio I: Todo el huevo está constituido por vitelo y no se observa esbozo de embrión. Esta etapa fue observada entre diciembre y marzo. \*Estadio II: se observa el primer esbozo del embrión Marzo y abril. \*Estadio III: Se observan las córneas negras a manera de una raya, esbozos de pedúnculos oculares, las anténulas y antenas. Abril y mayo. \*Estadio IV: Se

observan las córneas pigmentadas de negro de forma ovalada y los esbozos de las mandíbulas. Mayo y junio. \*

Estadio V: los esbozos de los maxilípedos y de los pereiópodos. Junio y julio. \*Estadio VI: Se diferencian muy bien los 3 maxilípedos y los pereiópodos (el primer pereiópodo quelado y el quinto muy reducido). El telson sobrepasa los ojos Agosto y septiembre. \*Estadio VII: La zoea es perfectamente reconocible: se identifican las antenas, anténulas, mandíbulas y esbozos de maxilas, los tres maxilípedos y detrás los pereiópodos cortos. Se hace visible el caparazón. Agosto y octubre. \*Estadio post eclosión: La zoea posee un caparazón con una espina rostral y dos espinas postero laterales, ojos pedunculados, antena birramosa y anténula unirrámea, maxilas, mandíbulas, tres maxilípedos y pereiópodos. Abdomen con 5 segmentos.

El ciclo reproductivo de la centolla *L. santolla* es anual.

La época de apareamiento ocurrió entre fines de noviembre y fines de diciembre de 1994 y se estimó como fecha media el 15 de diciembre de 1994. La época de eclosión larval ocurrió entre fines de septiembre y fines de octubre estimándose como fecha media el 1 de octubre de 1995. La duración media de la embriogénesis en el golfo San Jorge para el ciclo reproductivo 94/95 fue de unos 290 días.

La talla media de los huevos varió entre 1,50 mm en oviposición reciente y 1,74 mm en un huevo cerca de la eclosión larval. El crecimiento de los embriones fue lento y discontinuo; las mayores variaciones

de tamaño se observaron al inicio y al final de la embriogénesis, como consecuencia del aumento en el contenido de agua.

La muda en las hembras maduras ocurrió principalmente en el mes de diciembre, previo a la fecundación. En los machos se registraron dos períodos de muda: una primer muda durante el invierno (junio y julio) y principios de la primavera (septiembre y octubre), que ocurrió en machos adultos de tamaño grande (mayores de 100 mm de LC) y otro período que se produjo en machos adultos jóvenes, a fines de la primavera (noviembre-diciembre)

Todas las hembras en proceso de muda (premuda y postmuda) registraron sus estómagos vacíos y la mayor proporción de estos estómagos se observó en verano y en hembras menores a 100 mm de LC. No se registró asociación entre los estómagos vacíos de los machos, la época de muda y las tallas, pero la mayor proporción de estos estómagos se registró en el otoño y en el invierno.

La dieta de *L. santolla* está constituida por 4 presas principales: langostilla *Munida subrugosa* (51%), pez óseo (29%), erizo *Pseudechinus magellanicus* (20%) y bivalvo *Nuculana sulculata* (16%), pero se observaron en menor frecuencia: estomatópodos (3%), calamarete *Loligo brasiliensis* (0.48%) y cangrejo *Peltarion spinosulum* (0.48%). En la dieta natural de la centolla *L. santolla*, la langostilla *M. subrugosa* y el pez óseo son las especies dominantes, esto demuestra que la especie adopta un hábito carroñero, ya que aprovecharía el producto del descarte de la pesca de arrastre, que está

constituido principalmente por estas especies.

La composición de la dieta y la cantidad de alimento consumido no varió con los sexos, pero si con las tallas y con las estaciones del año.

Las centollas de tallas menores a 100 mm de LC consumen preferentemente: *P. magellanicus* y *N. sulculata*. En el otoño e invierno consumen preferentemente: *P. magellanicus* y *M. subrugosa* y en primavera y verano *M. subrugosa* y el pez óseo. Las centollas consumen más cantidad de alimento en el invierno y menos durante el otoño. Las clases de talla para ambos sexos muestran una asociación significativa con la profundidad. Los machos de tallas mayores a 100 mm de LC se hallan asociados a zonas profundas y alejadas de la costa (más de 75 m) y los de tallas menores a zonas menos profundas y más costeras. Las hembras menores de 80 mm de LC se hallan asociadas a zonas costeras, pero las hembras mayores de esta talla muestran una migración reproductiva a aguas más costeras. El hábitat de los primeros estadios juveniles (menores de 30 mm de LC) se encuentra a bajas profundidades (menores de 25 m) y en áreas rocosas. Los juveniles mayores de 30 mm se pueden observar ya a profundidades mayores, en fondos arenosos y fangosos. El peso del animal depende del sexo y de las estaciones del año.

Para un mismo tamaño, los machos son más pesados que las hembras, si bien se observa que en invierno esta relación se invierte, época de muda en los machos.

## CARACTERIZACION ANATÓMICA Y FITOQUÍMICA DE LAS ESPECIES PATAGÓNICAS DEL GÉNERO *EUPHORBIA*

Adriana C. Gratti

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Facultad de Ciencias Naturales. Departamento de Biología General. Ciudad Universitaria – Km.4 (9000) Comodoro Rivadavia. Chubut

Tesis para el grado de Doctor en Ciencias Biológicas realizada en el Departamento de Biología General – UNP SJB - presentada en la Facultad de Ciencias Naturales. Director: Dr. Alberto Ángel Gurni (UBA), Consejero de estudios: Dra. Vilma Balzaretto (UNP SJB). Defensa 6 de abril de 2006. Número total de páginas de la tesis: 249. Número de Láminas: 96.

Palabras clave: *Euphorbia* – Patagonia – Morfoanatomía – Fitoquímica – Toxicología.

### INTRODUCCIÓN

El género *Euphorbia* (Euphorbiaceae) representado por unas 1600 especies (Mabberley, 1989) distribuidas en regiones cálidas y templadas de ambos hemisferios (Ragonese, 1984), se caracteriza por su inflorescencia altamente especializada, el ciatio, la presencia de nectarios petaloides y de látex lechoso o incoloro.

De las 53 especies citadas para la flora argentina (Zuloaga y Morrone, 1999), 9 viven en la Patagonia (Correa, 1984), y han sido comprendidas en la sección *Anisophyllum* – Subsección *Chamaesyceae* y la sección *Tithymalus* – Subsección *Ipecacuanhae* (Subils, 1977).

La subsección *Chamaesyceae*, comprende plantas decumbentes, perennes o anuales y está representada en la región por las especies *Euphorbia ovalifolia* (Klotzsch & Garcke) Boiss. var. *argentina* Müll. Arg.; *Euphorbia ovalifolia* (Klotzsch & Garcke) Boiss. var. *ovalifolia* y *Euphorbia serpens* Kunth var. *microphylla* Müll. Arg.

La subsección *Ipecacuanhae*, con hierbas hemicriptófitas, perennes, que se

distribuyen asociadas siempre a ambientes arenosos, desde planos a pendientes suaves y proximidad de carreteras, comprende en la región las especies: *E. collina* Phil. var. *andina* (Phil.) Subils; *E. collina* Phil. var. *collina*; *E. collina* Phil. var. *glaucescens* (Chodat & Wilczek) Subils; *E. collina* Phil. var. *minor* (Hicken) Subils; *E. collina* Phil. var. *nahuelhuapina* (Croizat) Subils; *E. collina* Phil. var. *patagonica* (Hieron.) Subils; *E. collina* Phil. var. *spathulata* (Chodat & Wilczek) Subils; *E. hieronymi* Subils y *E. schickendantzii* Hieron.

Con la finalidad de producir información que permita caracterizar las especies y variedades patagónicas del género *Euphorbia*, se plantearon los siguientes objetivos: **1.** Caracterizar anatómicamente las especies del género *Euphorbia* que crecen en la región patagónica; **2.**

Verificar la estabilidad de los caracteres observados; **3.** Acompañar la caracterización anatómica con datos fitoquímicos de relevancia; **4.** Establecer la estabilidad de los resultados del

análisis fitoquímico; 5. Establecer su toxicidad mediante tests convencionales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionó una población de *Euphorbia collina* var. *collina* localizada en Ramón Santos - Dpto. Puerto Deseado-Pvcia. de Santa Cruz, de la que se colectó y analizó material en 3 estaciones: otoño - primavera y verano, durante 3 años. El resto de los materiales se obtuvo mediante viajes de colección, aporte de colectores regionales y consulta de herbarios nacionales.

### Estudios Botánicos

**Estudios morfométricos:** incluyeron estípulas, forma y tamaño de hojas, forma de la base y del ápice. La descripción morfológica de las hojas de las especies se basó en Hickey (1974) y Melville (1976).

**Estudios anatómicos:** se evaluaron los siguientes parámetros: arquitectura foliar, epidermis superior e inferior, densidad de pelos y estomas; espesor de la lámina foliar y anatomía del tallo apical y basal.

**Células epidérmicas:** Se determinó longitud mayor y menor.

**Estomas:** se registró tipo, ubicación y densidad en la cara adaxial y abaxial de las hojas. Se midió largo y ancho. Para el cálculo de la densidad estomática se utilizó la frecuencia por unidad de área ( $\text{mm}^{-2}$ ).

**Tricomas:** en los ejemplares donde se detectó su presencia, se registró tipo, ubicación, densidad y longitud, en la cara adaxial y abaxial de las hojas. Asimismo se registró número de células constituyentes y de células subsidiarias.

**Índice en empalizada:** se determinó según Norma Iram N° 37502.

**Reacciones histoquímicas:** Se realizaron tests específicos. En tallo se determi-

naron taninos, cutina y almidón. En látex se determinó almidón.

Las observaciones se realizaron en MO y Microscopio Electrónico de Barrido Ambiental (ESEM) del Departamento de Ciencia y Técnica de Materiales (CITEFA).

**Tratamiento estadístico:** se analizaron las diferencias entre grupos (densidad de estomas y tricomas por caras, medidas de células epidérmicas y estomáticas) mediante un análisis de varianza.

La nomenclatura vigente de las especies y variedades, las siglas y citas de los descriptores y sinonimias se registraron de las siguientes fuentes: Subils, 1977; Correa, 1984; Zuloaga & Morrone, 1999.

### Estudios fitoquímicos

Comprendieron el estudio de compuestos fenólicos mediante análisis cualitativos y cuantitativos.

Flavonoides:

De cada muestra se tomó 1 gramo y se extrajo con 10 ml de metanol a temperatura ambiente por 48 h., filtrándose posteriormente. Se obtuvo así el extracto original metanólico (EOM).

Las soluciones metanólicas obtenidas se cromatografiaron bidimensionalmente en placa de celulosa (10 ml del EOM), utilizando como solvente de corrida para la 1ª dimensión TBA (Ter-butanol: ácido acético: agua, 3:1:1) y para la 2ª dimensión ác. acético 15% (Mabry *et al.*, 1970).

Los cromatogramas se dejaron secar a temperatura ambiente y se revelaron por medios físicos y químicos:

**a.** observación al UV (366 nm) antes y después de su exposición a vapores de amoníaco

**b.** revelado con solución metanólica al 1% de borato de difenilo (AEDBE) que forma compuestos de color amarillo-verdoso con los flavonoides 4'-hidroxilados y de color

anaranjado con los 3',4' dihidroxilados (Markham, 1982).

Se realizó la hidrólisis del EOM para identificar flavonoles no glicosilados, frente a testigos de quercetina, kaempferol y miricetina (Gurni, 1979).

Se estudiaron también:

proantocianidinas según Mabry *et al.*, (1970) y Markham (1982); fenoles totales utilizando la técnica expuesta en Waterman & Mole (1994); y taninos totales adaptando el método descrito por Hagerman & Butler (1978).

Para el estudio de antocianos se separó 1 g de material desecado y se extrajo con HCl 1% en metanol, manteniéndose en oscuridad. El filtrado se sembró, corriéndose frente a patrones de cianidina y pelargonidina en placa delgada de celulosa, en BAA (n-butanol – ácido acético – agua, 4:1:5); en ácido clorhídrico 1% y en ácido acético-ácido clorhídrico y agua, 15:3:82. También se efectuó el estudio de los productos de hidrólisis.

Se realizó el análisis cualitativo para: saponinas, según NORMA IRAM 37514 (1997); alcaloides, utilizándose los reactivos de Dragendorff, Mayer y Wagner; glicósidos cianogenéticos, por la Reacción de Guignard y taninos con cloruro férrico.

#### **Estudios Toxicológicos**

1. Se utilizó el test de *Allium cepa* L estandarizado por Fiskesjo (1985), ensayándose dos concentraciones: decocción e infusión.

2. Se evaluó la actividad genotóxica del extracto acuoso decocción, en el CIGETOX – FF y B – UBA (Dra. Andrea Gadano), mediante el ensayo del cometa, según el método descrito por Singh *et al.*, (1988).

## **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

### **Aspectos Botánicos**

#### **Sección Anisophyllum – Subsección Chamaesyceae**

#### **Anatomía foliar**

Todas las especies presentan epidermis con papilas, cutícula lisa y pocas ceras en las caras adaxial y abaxial. Estos caracteres presentan diferencias en cuanto a la forma y el realce de las papilas.

Las células epidérmicas de las especies analizadas presentan las paredes anticlinales con forma ondulada en la cara abaxial y contorno recto en la adaxial, carácter con valor taxonómico.

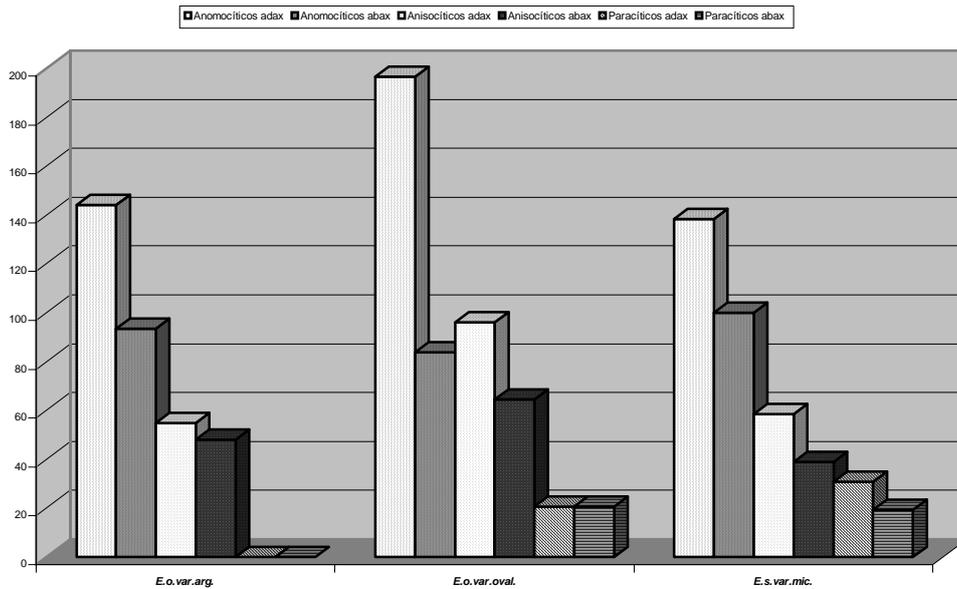
Los estomas son principalmente de tipo anomocítico y anisocítico. Los de tipo paracítico, cuando presentes, registran baja densidad (**Fig. 1**).

La densidad estomática es alta, presentando mayor densidad en la cara adaxial.

La arquitectura foliar es trinervia, carácter taxonómico para el género. Los tres haces conservan su independencia en el pecíolo, ingresando de esta manera a la base de las hojas. El haz central forma la nervadura media mientras que los laterales se ramifican desde la base. En el mesófilo las venas se distribuyen de igual manera, presentando la venación última marginal ojalada, lo que constituye un carácter de valor taxonómico.

En el corte transversal todas las especies presentan epidermis uniseriada y mesófilo bifacial con estructura Kranz. Los haces vasculares están rodeados completamente con una vaina parenquimática, excepto el haz central donde es incompleta hacia la cara abaxial, haciéndose muy notables allí los conductos laticíferos.

**Fig. 1.** Densidad de estomas en especies patagónicas de la sección Anisophyllum – Subsección Chamaesyceae según cara adaxial-abaxial y tipo estomático



Con respecto a la distribución de los estomas, las hojas son anfiestomáticas, con los estomas hundidos.

**Anatomía caulinar**

Todas las especies analizadas presentan anatomía caulinar similar. El tallo presenta contorno circular, con epidermis uniestratificada, de pared tangencial externa gruesa con cutícula fina.

Corteza con grandes células parenquimáticas isodiamétricas con almidón. Los conductos laticíferos, reconocibles por sus paredes gruesas, se disponen por fuera del cilindro central.

El anillo vascular rodea una médula de grandes células parenquimáticas isodiamétricas con almidón.

**Sustancias ergásticas**

Todas las especies presentaron sustancias tánicas y almidón. Los taninos se registraron en los conductos laticíferos. El almidón se localizó en la corteza, radios medulares y en la médula. Los granos de almidón corresponden al tipo simple, esferoidal, característico de los tejidos parenquimáticos.

En el látex los granos de almidón son con forma de varilla. Coincide con los descrito por Subils (1977) y Biesboer & Mahlberg (1981).

**Laticíferos**

El género *Euphorbia* se caracteriza por la presencia de laticíferos del tipo no articulado, ramificado (Esau, 1982; Fahn, 1982).

Se observan en las hojas diafanizadas, a lo largo de las nervaduras principales y sus ramificaciones. En el mesófilo están inmersos entre el parénquima en empalizada y el esponjoso, próximos a los haces. En sección transversal son circulares, de paredes gruesas y diámetro uniforme.

En el tallo, están presentes en la corteza, son abundantes y se reconocen por el grosor de sus paredes, que los distingue del parénquima en el que están inmersos.

Los caracteres anatómicos analizados proporcionan información sobre el nivel de similitud de las especies de la subsección Chamaesyce, *E. ovalifolia* var. *argentina*, *E. ovalifolia* var. *ovalifolia* y *E. serpens* var. *microphylla*.

Estas especies pueden diferenciarse claramente de las especies de la Sección Tithymalus – Subsección Ipecacuanhae, por los siguientes caracteres: hábito postrado; ramificación del tallo; forma y el tamaño de las hojas; presencia de pecíolo; constancia en la presencia y morfología de las estípulas; arquitectura foliar con la venación última terminal ojalada; mesófilo bifacial y estructura Kranz

Se propone la presente clave que permite diferenciar las secciones según un carácter anatómico constante :

A. Células epidérmicas con paredes anticlinales rectas en ambas caras. Almidón del látex menor a 35 µm.....Sección Tithymalus

AA. Células epidérmicas con paredes anticlinales rectas en la cara superior y onduladas en la cara inferior. Almidón del látex mayor a 35 µm .....Sección Anisophyllum

### Sección Tithymalus – Subsección Ipecacuanhae

Los caracteres morfológicos foliares presentan variabilidad, aún entre individuos de la misma especie y variedad. Este carácter no resulta de validez para su taxonomía.

Todas las especies y variedades presentan epidermis con papilas, cutícula lisa y depósitos de cera en las caras adaxial y abaxial.

Estos caracteres registran diferencias en cuanto a la forma y el realce de las papilas y la mayor o menor abundancia de los depósitos de cera, las que son particularmente abundantes en la cara abaxial de *E. collina* var. *collina*.

Las células epidérmicas presentan paredes anticlinales rectas en ambas epidermis.

En todas las especies, la densidad estomática registró diferencias significativas entre caras, siendo mayor en la cara adaxial.

Los estomas son principalmente de tipo anomocítico y anisocítico. Los de tipo paracítico, cuando presentes, están en baja densidad (**Fig. 2**).

*E. hieronymi* y las variedades de *E. collina*: *andina*, *minor* y *patagonica*, presentan en ambas caras tricomas unicelulares a uniseriados, registrando mayor densidad en la cara abaxial. En la base presentan células subsidiarias elongadas radialmente, no registrando diferencias significativas entre especies y variedades

La arquitectura foliar es del tipo trinervia, y constituye un carácter taxonómico para el género. Las hojas son sésiles, los tres haces ingresan en la lámina manteniendo su independencia, el haz central forma la nervadura media, mientras que los haces laterales se ramifican desde la base. La distribución

de las venas en el mesófilo muestra un patrón común, presentando la venación última marginal incompleta. Este carácter posee valor taxonómico para las especies de esta sección.

En el corte transversal todas las especies y variedades presentan estructura unifacial con epidermis uniestratificada. Las células epidérmicas presentan pared tangencial externa gruesa con una fina capa de cutícula.

Con respecto a la distribución de los estomas, las hojas son anfiestomáticas, con estomas hundidos.

El mesófilo es isolateral, coincidiendo las especies y variedades en la morfología y número de estratos de células del parénquima en empalizada y

esponjoso. Estos poseen valor diagnóstico para el género.

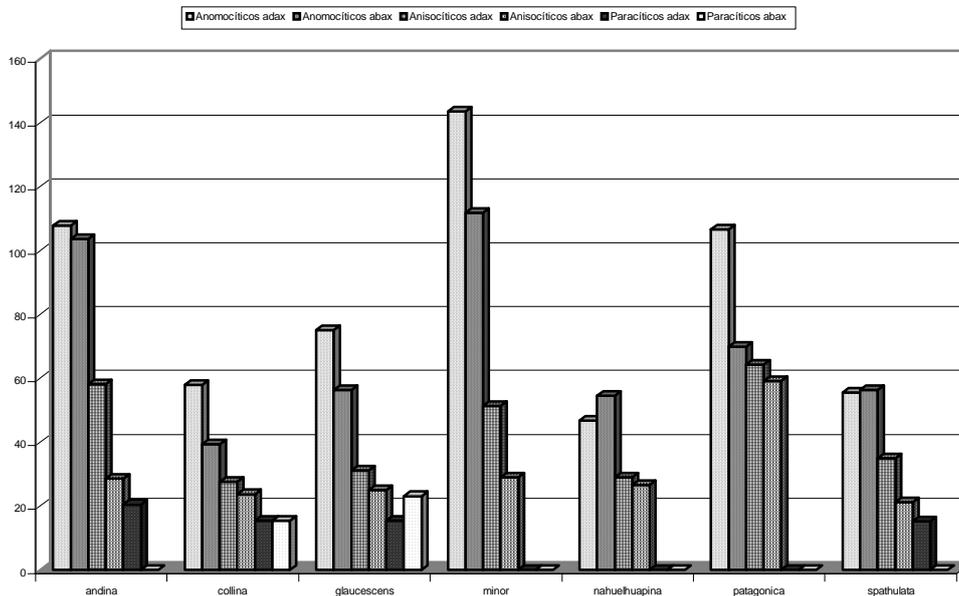
Los haces vasculares son del tipo colateral abierto y coincidente con el haz vascular central se registra un estrato de colénquima subepidérmico.

**Anatomía caulinar**

Se analizaron los tallos herbáceos aéreos, desarrollados en el año. Son erectos, verde claro y emergen de tallos subterráneos con estructura secundaria.

En relación a la anatomía, a excepción de *E. collina* var. *minor* y *E. hieronymi*, las demás especies y variedades presentan estructura primaria en la porción apical y estructura secundaria en la porción basal, siendo de sección circular.

**Fig. 2.** Densidad de estomas en especies patagónicas de la sección *Tithymalus* – Subsección *Ipecacuanhae* según cara adaxial-abaxial y tipo estomático



La porción apical presenta epidermis uniestratificada de pared tangencial externa gruesa con una fina capa de cutina y estomas hundidos; corteza formada por un estrato continuo de colénquima laminar, seguido del parénquima cortical homogéneo de células isodiamétricas mayores a las colenquimáticas, con espacios intercelulares.

Los haces, de tipo colateral abierto se disponen de forma circular, limitando una médula de células parenquimáticas poliédricas con almidón. Al exterior de los haces, se distribuyen los conductos laticíferos de sección circular.

*E. collina* var. *andina* y *E. collina* var. *patagonica* presentaron tricomas del tipo presente en la epidermis foliar.

La porción basal presenta epidermis de características similares al apical, laticíferos en posición subepidérmica; corteza con 2-3 estratos de colénquima laminar, abundante parénquima de células isodiamétricas con paredes gruesas y espacios intercelulares.

El sistema vascular forma un anillo continuo, con hileras de vasos que irradian desde la médula, alternando con radios medulares pluriseriados. Los haces, de tipo colateral abierto, están limitados por casquetes de fibras; rodean al conjunto los conductos laticíferos de sección circular.

Centralmente se encuentra la médula sólida, de células isodiamétricas con almidón.

*E. collina* var. *minor* no registra diferencias entre porción apical y basal y *E. hieronymi* presentó en posición subepidérmica una banda continua de peridermis temprana, conformada por 3 capas de células radialmente alargadas, de paredes delgadas, poco suberificadas, mientras que la epidermis persiste

íntegra. Las diferencias registradas se relacionan con las condiciones ambientales de la zona de colecta de cada especie.

#### **Sustancias ergásticas.**

Todas las especies presentaron sustancias tánicas y almidón. Los taninos se registraron en los conductos laticíferos. La distribución y tipo de granos de almidón coincide con lo descrito en la sección *Anysophyllum* – subsección *Chamaesyceae*.

El látex de los tallos aéreos presenta algunos granos de almidón de forma de fémur, tal lo descrito por Subils (1977) y también con forma de varilla, lisos o con ondulaciones, que por su abundancia se considera el tipo predominante.

#### **Laticíferos**

Los conductos laticíferos son del tipo no articulado, ramificado. Se distinguen claramente en los diafanizados y en los cortes transversales. Su distribución coincide con lo descrito para la sección *Anysophyllum* – subsección *Chamaesyceae*. En el tallo basal, se ubican además, en posición subepidérmica.

Del presente trabajo no surgen caracteres que diferencien rotundamente las variedades de *E. collina* y las especies *E. hieronymi* y *E. schickendantzii* analizadas, dado que comparten caracteres morfológicos y anatómicos.

Los caracteres morfológicos y el color de los nectarios, utilizados para separar las variedades de *E. collina*, resultan débiles al confrontarlos con los resultados obtenidos.

La presencia de tricomas en las variedades de *E. collina*: *andina*, *minor* y *patagonica* resulta en un nuevo agrupamiento de las mismas planteado en una clave .



por los extractos acuosos decocción e infusión, probando su efecto tóxico.

No se registraron diferencias en los efectos macro y microscópicos producidos sobre los ápices de las raíces de *Allium cepa* L. por las dos concentraciones del extracto.

El índice mitótico en las células de *Allium cepa* L. tratadas con los extractos, resultó menor que el control, mostrando su efecto tóxico.

La toxicidad demostró ser revertida al colocar las raíces en agua. El efecto antimitótico de ambos extractos resulta mas citostático que citotóxico.

El test de *Allium cepa* L. y el Ensayo del Cometa no mostraron efectos genotóxicos de los extractos, coincidiendo en el resultado.

#### BIBLIOGRAFIA

- BIESBOER, D. D. & P. G. MAHLBERG. (1981). Laticifer starch grain morphology and laticifer evolution in Euphorbia (Euphorbiaceae). *Nord. J. Bot.* 1. 447-457.
- CORREA, M. (1984). *Flora Patagónica*. IV b. Col. Científica T° VIII. INTA Bs. As.
- ESAU, K. (1985). *Anatomía de las plantas con semilla*. Hemisferio Sur, Montevideo. 512 p.
- FAHN, A. (1982). *Anatomía vegetal*. Pirámide, Madrid. 599 p.
- FISKESJÖ, G., (1985 b). The Allium test as a standard in environmental monitoring. *Hereditas* 102:99-112.
- GURNI, A. A. (1979). "Vergleichend-phytochemische Untersuchungen an den Flavonoiden der Dilleniaceen". Hamburgo. *Tesis Doctoral*.
- HAGERMAN, A. E. & L. G. BUTLER. (1978). Protein precipitation method for the quantitative determination of tannins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 26: 809-947.
- HICKEY, L.J., (1974). Clasificación de la arquitectura de las hojas de dicotiledóneas. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 16, 1-26.
- INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALES (IRAM). (1997). Normas IRAM, N°s. 37502 y 37514.
- MABBERLEY D. J. (1997). *The Plant-Book: a portable dictionary of the vascular plants*, 2. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 706 p. 8.
- MABRY, T. J.; MARKHAM, K. R. & THOMAS, M. B. (1975). *The systematics identification of the flavonoides*. Springer-Verlag ed., Berlin-New York, pags. 1-175.
- MARKHAM, K. R. (1982). *Techniques of flavonoides identification*. Academic Press ed., New York, Pags. 1-113.
- MELVILLE, R. (1976). The terminology of leaf architecture. *Taxon* 25: 549-61.
- RAGONESE, A., (1984). *Vegetales y substancia Tóxicas de la Flora Argentina*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Segundo Edición. Tomo II. Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires. Argentina.
- SINGH, N.P. et al., (1988). A simple technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. *Exp. Cell. Res.* 175:184-191.
- SUBILS, R. (1977). Las especies de *Euphorbia* de la República Argentina. *Kurtziana* 10:83-248.

- WATERMAN, P. G. & S. MOLE. (1994). Analysis of Phenolic Plant Metabolites. Oxford. *Blackwell Scientific Publications*. Pp. 105-133.
- ZULOAGA, F. O. & O. MORRONE (1999). Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. *Monographs in Systematic Botany, Missouri Bot. Gard.* 74.
- Presentaciones a Congresos**
- Contribución a la anatomía de *Euphorbia collina* Phil. (Euphorbiaceae): distribución de laticíferos. Contribution to the anatomy of *Euphorbia collina* Phil. (Euphorbiaceae): laticifer distribution. Gamarra, K., Toledo, I., Gratti, A., de Luca, G., Gurni, A. XII REUNION ANUAL DE LA SOCIEDAD BOTÁNICA DE CHILE – XXVII JORNADAS ARGENTINAS DE BOTÁNICA. CONCEPCIÓN. CHILE. 5 – 8 enero de 2000.
  - Morfología foliar de *Euphorbia collina* Phil. var. *collina* (Euphorbiaceae) (Leaf morphology of *Euphorbia collina* Phil. var. *collina* (Euphorbiaceae). Gratti, Adriana, Gurni, Alberto. X SIMPOSIO LATINOAMERICANO y VII SIMPOSIO ARGENTINO DE FARMACOBOTÁNICA. COMODORO RIVADAVIA. CHUBUT. 8 – 11 de abril de 2001.
  - Estudios morfométricos foliares en *Euphorbia collina* var. *collina* (Euphorbiaceae) Foliar morphometrics studies in *Euphorbia collina* var. *collina* (Euphorbiaceae). XXIX JORNADAS ARGENTINAS DE BOTÁNICA - XV REUNION ANUAL DE LA SOCIEDAD BOTÁNICA DE CHILE. SAN LUIS. Octubre 2003.
  - Efectos de extractos acuosos de *Euphorbia collin* Phil. sobre raíces de *Allim cepa* L. Gratti, A., de Luca, G., Gamarra, K., Soler, M., Gurni, A. A. VIII SIMPOSIO ARGENTINO Y XI SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE FARMACOBOTÁNICA, BUENOS AIRES. 2 – 6 de Agosto de 2004.
  - Evaluación genotóxica de especies patagónicas del género *Euphorbia*. Cytotoxic evaluation of Patagonian species of genera *Euphorbia*. Gratti, A., Gadano, A., Carballo, M. A., Gurni, A. VI CONGRESO LATINOAMERICANO DE MUTAGÉNESIS CARCINOGENÉNESIS Y TERATOGENÉNESIS AMBIENTAL. XIV CONGRESO ARGENTINO DE TOXICOLOGÍA. MENDOZA. 1 – 4 de Noviembre de 2005.
  - Caracterización anatómica de la epidermis foliar de variedades patagónicas de *Euphorbia collina* Phil. Gratti, A., de Luca, G., Peralta, R., Gurni, A. XXX JORNADAS ARGENTINAS DE BOTANICA. ROSARIO. 6 – 10 de noviembre de 05.

**TESIS DE MAESTRIA DE DOCENTES E INVESTIGADORES**  
**DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES DE LA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN**  
**BOSCO**  
**2003 - 2006**

## EVALUACION DE UNA PROPUESTA DIDACTICA REFERIDA A LA ENSEÑANZA DE QUIMICA AMBIENTAL A PARTIR DE PROBLEMAS REGIONALES

Sandra Marcela Alcalde.

Tesis para el grado de Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Orientación Química realizada en el Departamento de Química y Biología (carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas. Tercer Año). Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Directora: Dra. Vilma Balzaretti. Co-director: Dr. Héctor Odetti. Defensa realizada en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral Santa Fe. Fecha: 1 de marzo 2006. Número total de páginas: 141 páginas.

Palabras claves: Evaluación, Didáctica en Ciencias, Química Ambiental.

El presente trabajo de tesis involucra la integración de la asignatura Química Orgánica con problemas propios del ambiente, que afectan directamente o indirectamente a la sociedad y al medio, con el fin de mejorar la construcción del aprendizaje, desde el momento de la presentación del programa de estudio hasta la metodología didáctica aplicada en el desarrollo del currículo en clase, prestando especial atención la interrelación de la práctica desarrollada con sus implicancias teóricas.

Complementando esta propuesta de integración, se ha trabajado con una propuesta de contextualización en la que se tiene en cuenta el marco natural, social e histórico en que esta actividad estuvo situada.

Al comienzo de esta tesis se ha realizado una investigación previa para identificar problemáticas que se han utilizado como punto de partida para plantear la hipótesis de trabajo, orientar el enfoque metodológico e indicar un plan de organización y secuenciación de actividades con la finalidad de abordar las problemáticas investigadas que a continuación se citan:

- Situación actual de la enseñanza preuniversitaria.
- Preferencia de los alumnos ingresantes a determinadas carreras universitarias.
- La problemática ambiental regional.
- Respuesta de los distintos niveles educativos hacia la educación medio ambiental.

A través de esta revisión se concluye que: Los currículos de Química no se encuentran integrados a otras disciplinas, Existe escasa respuesta por parte de los docentes en algunos niveles de la enseñanza no así en la institución universitaria.

La mayor cantidad de alumnos inscriptos en la UNPSJB sede Comodoro Rivadavia, optan por carreras humanísticas.

Motivo por lo cual se plantea la siguiente hipótesis:

La integración de los conocimientos de la asignatura Química Orgánica con diversos problemas que acarrea la industria del petróleo permitirá al alumno la asociación de ideas entre los contenidos teóricos y prácticos y un mayor interés hacia la asignatura

aplicando una metodología didáctica adecuada.

**Objetivos:**

A partir de procesos evaluados para la enseñanza y el aprendizaje, desarrollar un modelo adecuado a través de la resolución de problemas, que sirva como potenciador de una mayor interacción alumno/profesor y permita relacionar problemáticas regionales a clases prácticas de la asignatura Química Ambiental.

**Objetivos específicos:**

a) Comparar los modelos didácticos a partir del diseño curricular de la asignatura Química Ambiental, creada con el fin de relacionar la Química Orgánica a la problemática medio ambiental del Dpto. Escalante de la provincia del Chubut.

b) Recrear situaciones reales mediante la investigación teórico/práctica de problemáticas ambientales concretas y aplicarlas en el proceso aprendizaje.

c) Elaborar metodologías que permitan relacionar los conocimientos teóricos con los prácticos.

d) Evaluar las ventajas de la enseñanza de la Química desde esta perspectiva, sus condicionantes y conceptos previos, para reencauzar significados construidos por los propios educandos.

**Metodología de la investigación propiamente dicha.**

En función de los objetivos planteados en el proyecto y con el fin de indagar la integración de los conocimientos de Química Orgánica con problemas ambientales regionales se han elegido estrategias metodológicas de corte cuanti y cualitativo predominando un enfoque cualitativo acorde con las necesidades, objetos de estudio y

problemas a abordar delimitando las unidades de análisis elegidas.

Para lograr esta cualificación, la práctica de la propuesta metodológica empleada en la etapa de implementación se ha desarrollado en un ambiente sociocultural y regional adecuado.

**Plan de actividades**

**Metodología didáctica**

Se desarrolló en 2 etapas, la primera es la modelización de los contenidos de Química Orgánica relacionado a una problemática ambiental, en el cuál se ha desarrollado unidades didácticas que dan cuenta del conocimiento epistemológico y científico, las destrezas cognitivas o de pensamiento, la capacidad de argumentación de los estudiantes y la capacidad de comunicación. Se crea la asignatura Química Ambiental.

En una segunda etapa se evaluó el diseño desarrollado y su pertinencia para los objetivos del proyecto.

**Metodología de la investigación propiamente dicha**

Se realizó la evaluación de la enseñanza de la Química sobre la base de la planificación anterior, donde se pone en práctica las unidades didácticas, teniendo en cuenta las mediaciones lingüísticas como medio de relación entre los diversos aspectos implicados (docentes, estudiantes, conocimientos). Análisis de los diversos condicionantes sociales culturales e institucionales implicados. Análisis de los diversos recursos y su relación con las prácticas docentes.

Para el desarrollo de esta actividad se instrumentó la recolección de datos a partir de:

encuestas estructurales y/o semiestructuradas a docentes y alumnos

evaluaciones pre y post aplicación de las unidades implicadas.

En una tercera etapa se evaluó la implementación realizando cortes a diferentes niveles.

El análisis de cada una de estas etapas ha permitido arribar a construcciones conceptuales sobre la ventajas de la enseñanza de Química desde esta perspectiva, sus condicionantes, las nociones previas, los estereotipos y otras dimensiones de análisis que han permitido elaborar los significados construidos por todos los estudiantes y las circunstancias que ellos afrontan y crean.

#### **Conclusiones**

Al inicio de este trabajo de tesis, se ha señalado la escasa motivación que poseen los estudiantes a la hora de aprender Química, y respecto a la motivación, se puede decir que si bien no es crucial para el aprendizaje de corta duración, es indispensable para el tipo de aprendizaje conceptual involucrado en el dominio de cualquier disciplina como lo es la materia planteada: Química Ambiental.

De acuerdo a los resultados alcanzados mediante el desarrollo de las diversas actividades propuestas y a efectos de cumplimentar los objetivos se concluye:

1. que para implementar el nuevo modelo didáctico se ha desarrollado un currículo que amplía los conocimientos básicos de la Química Orgánica teniendo en cuenta la problemática ambiental y su aplicación especial a la regional.

Esta práctica ha permitido jerarquizar conceptos para trabajar en toda la unidad didáctica y conocer las ideas previas de los alumnos. Estas ideas preexistentes han logrado integrarse con los nuevos conceptos científicos.

2. que existe la necesidad de incluir la Química Ambiental en los planes de estudios en la enseñanza media y superior debido al interés por esta innovación curricular mostrada tanto por los docentes de nivel EGB3 como por los alumnos de nivel universitario.

3. la relevancia de su inclusión como materia optativa en la licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Naturales de la U.N.P.S.J.B. Res. CAFCN N° 551/04.

La importancia de este currículum innovador también ha sido reconocida por la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la U.N.P.S.J.B. (Res. CAFHCS N° 158/02) al adoptarla como curso de Extensión para docentes de nivel medio.

4. que la flexibilidad y adaptabilidad de este modelo disciplinar ha sido probado con éxito en el ámbito universitario como fuera de él. (Ítem N° 3)

5. que en la implementación de este modelo didáctico, los **conocimientos previos** adquieren especial atención, ya que han permitido la movilización de "ideas anteriores" sobre un concepto o tema, lográndose prever el punto de partida de la clase, jerarquizar conceptos y transformar los contenidos en problemas.

La práctica de la búsqueda de ideas previas ha permitido verificar que dentro del grupo coexistían ciertos errores conceptuales y que los conceptos básicos de Química Orgánica eran homogéneos llevando a un muy buen porcentaje de aprobados. Era indispensable evaluar esto para poder interrelacionar dichos conceptos con problemáticas ambientales.

6. que se ha logrado crear en el alumno cierta autonomía, y motivación para trabajar en clase, mediante el estudio de

casos, relacionando problemas propios del medio ambiente (de la zona), constituyendo una de las instancias metodológicas, ofreciendo un enfoque interdisciplinar, integrador y permitiendo una mayor contextualización, incluyendo el marco natural, social, cultural e histórico en que la actividad estuvo situada.

7. el diseño de trabajo práctico presentado a través del documento guía y del diagrama en V ha sido avalado por las respuestas de los alumnos en el cuestionario final de valoración que también evalúa el método empleado y actitud frente a los trabajos prácticos, manteniendo especial atención a que el ciento por ciento de los alumnos ha indicado que este tipo de metodología es organizada.

8. que el cuestionario de opiniones ha permitido alcanzar un mayor nivel de acercamiento a las valoraciones y opiniones de los protagonistas principales del proceso educativo sobre la experiencia del cursado de la asignatura. Teniendo en cuenta que la experiencia formativa de los estudiantes se encuadra dentro de una concepción del proceso de aprendizaje que estimula y contribuye al desarrollo de sujetos autónomos y de una interacción dinámica entre alumno profesor, que a la vez ha servido para el diseño de la asignatura.

9. que a través de esta propuesta metodológica se ha logrado una mayor concientización de los alumnos sobre el medio ambiente de acuerdo la interpretación de las respuestas de la encuesta de satisfacción del modelo general propuesto.

10. que se ha alcanzado una mayor actitud positiva al estudio de la Química después del cursado de Química Ambiental con un aumento de un

cincuenta a un noventa por ciento por parte de los alumnos. Los objetivos propuestos han sido positivos para la asignatura, permitiendo mayor motivación e interés necesarios para el aprendizaje.

11. que esta nueva implementación de modelo didáctico ha permitido una motivación importante para que el cursado de la misma aliente el futuro desarrollo profesional de los estudiantes.

### **Bibliografía**

- AUSUBEL, D. P. (1968) "Análisis de los distintos modelos didácticos" p. 174  
**En:** Perales, F. J.; Cañal, P. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Madrid: Editorial Marfil, 2000.
- BAILLO, M. (1992) "La didáctica de las ciencias como disciplina emergente" p. 23. **En:** Perales, F. J.; Cañal, P. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Madrid: Editorial Marfil, 2000.
- BRUNER, J. S. (1990) "Actos de significado". *Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Editorial Marfil.
- CAÑAL, P. (1990) "La didáctica de las ciencias como disciplina emergente" p. 23. **En:** Perales, F. J.; Cañal, P. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Madrid: Editorial Marfil, 2000.
- COHEN, L Y OTROS. (1990) *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla, S. A.
- CHROBAK, R. (1998) "Herramientas meta cognitivas". *Metodologías para lograr aprendizaje significativo*. (4); p. 4.8-4.9. Neuquén. Argentina: Editorial Educo.
- EMMANUELE, E.; BERTOLANO, L. (1988) "Universidad, docencia y saber pedagógico". Cuadernos de

- formación docente N° 6. Secretaria Académica UNR. Rosario.
- FENSHAM, O. (1992) "Criterios de selección de contenidos" p. 247. **En:** Perales, F. J.; Cañal, P. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Madrid: Editorial Marfil, 2000.
- FOUREZ, G. (1997) "Alfabetización científica y tecnológica". *Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Editorial Colihue.
- JORBA, N.; SANMARTI, N. (2000) La evaluación como instrumento para mejorar el proceso de aprendizaje de las ciencias, (6); p. 155-159.
- LUGONES, Z. (1989) "La universidad para la Argentina 2000". *Crisis actual de la universidad*. Programa de formación docente. Pedagogía. Módulo I. OPS. OMS Gráfica integral. Buenos Aires.
- MENIN, O. (2001) "La didáctica". *Pedagogía y Universidad. Currículo, didáctica y evaluación*. (2); p. 31-37.
- MINNICK, S.; ALVERMANN, D. (1998) "Aprender escribiendo". *Una didáctica de las ciencias. Procesos y aplicaciones*. (4); p. 280. Buenos Aires. Argentina: Editorial Aique.
- RESNICK, L.; KLOPFER, L. (comp). (1989) "Currículum y cognición" Buenos Aires: Editorial Aique.
- UNESCO. (1998) "La educación superior en el siglo XXI". *Conferencia Mundial de Educación superior*. ED.98/CONF. 202/5. París.
- VASILACHIS DE GLIADINO, I. (1992) "Métodos cualitativos I. Los problemas teóricos-epistemológicos". Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- VIGOTSKI, L. S. (1988) "El desarrollo de los procesos psicológicos superiores". Crítica. Buenos Aires
- ABRAHAM, J. M.; AZAR, M. L.; SEGOVIA, R .F. (2002/03) "Aspectos a considerar en una transformación de la enseñanza y la investigación en ciencia y tecnología comprometidas con una opción abierta de desarrollo en el contexto ambiental". *Perspectivas*. Anuario Latinoamericano de educación Química. ISSN 0328-087. Universidad de San Luís.
- ALONSO, M. GIL, D. Y MARTINEZ -TORREGROSA, J. (1996) Evaluar no es calificar. "La evaluación y la calificación en una enseñanza constructivista de las ciencias". *Investigación en la escuela*. (30); p. 5-26.
- BAHAMONDE, N. (2000) "La elaboración de unidades didácticas en el marco de un modelo constructivista. (Segundo seminario Nac. Fortalecimiento profesional de capacitadores Área Ciencias Naturales. Ministerio Educación de la Nación), p. 61-67
- BELTRAN, F. (2002) "¿Un quimicidio en la educación media?". *Industria y Química*. N° 344, p. 43.
- BONILLA, E.; SANCHEZ, A.; ROJANO, T.; CHAMIZO, J.A. (1997) "Las Ciencias Naturales y las matemáticas en la educación básica de México: Una reforma educativa en proceso". Seminario Internacional sobre innovaciones educativas en Ciencias Naturales y matemáticas, México, p. 41. **En:** "Educación en la Química". Vol. 6, diciembre 2000.
- BAIRD, C. (2001) "Las fuentes de polución y su reducción". *Química*

- Ambiental*. (3); p. 106. Editorial Reverté. S.A. Barcelona.
- GIL PEREZ, D (1983) "Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias". *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1); p. 26-33.
- GIL PEREZ, D, CARRASCOSA ALIS, J.; DUMAS-CARRE, A.; FURIO MAS, C.; GALLEGRO, R.; GENE DUCH, A.; GONZALES, E.; GUIASOLA, J, Y OTROS. (1999) "¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica?", *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3); p. 503-512.
- GONZALES REY, F. (1997) "Epistemología Cualitativa y subjetividad". p.179. **En:** Rodríguez, C. S.; Bloj, C. E.; Pliego, O. H. "Potencialidades y límites de la construcción e implementación de un cuestionario para los estudiantes del curso básico de Química de las carreras de Ingeniería". *Anuario Latinoamérica de educación Química*.2002/03. San Luis.
- MENIN, E. Y OTROS. (2001) "Universidad, docencia y saber pedagógico". Cuadernos de formación docente. Nº 6. Secretaría Académica. UNR. Rosario.
- MIGUEZ, M. (2001) "Hacia una estrategia didáctica para la formación integral de profesionales". *Enseñanza de las ciencias*. Nº 32.
- PLIEGO, O. H.; ODETTI, H.; ORTOLANI, A.. (2002). "Los programas de Química en la Universidad. Comentarios y perspectivas". *Educación Química*. Vol.13; p. 20-27. México.
- POZO J .I (1999) "Más allá del cambio conceptual". *Enseñanza de las ciencias*. Vol 17. (3); p. 513-519.
- RUBIN, A.; TAMIR, P. (1988) "Meaningful learning in the school laboratory". *American Biology Teacher*, 50; p. 91-96.

**CARACTERIZACIÓN POR RIESGO FAMILIAR TOTAL Y POR GRADO DE SALUD FAMILIAR DE FAMILIAS POBRES DE CUATRO BARRIOS DE LA CIUDAD DE COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT - ARGENTINA**

Teresa del Carmen Amaya

Magister en Enfermería con Énfasis en Salud Familiar, egresada de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Colombia, 2003. Profesora de las Asignaturas Salud Materno Infantil, Enfermería Obstétrica, Seminario Optativo en la formación de pregrado y de Teoría y Tendencias en Enfermería en la formación de grado en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, Chubut-Argentina. Teléfono Part: 0297-4548356 – Cel. 154017176- Teléfono laboral: 0297-4559408. @-mail: tamaya@sinectis.com.ar

Directora: PILAR AMAYA DE PEÑA PhD. Profesora Asociada – Emérito. Universidad Nacional de Colombia. Asesora local: Profesora Beatriz Malbos

**RESUMEN**

Este trabajo de investigación caracteriza a las familias pobres adscriptas a planes de Salud y Acción Social, que acuden a los Centros de Salud de cuatro barrios seleccionados de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. La caracterización es en relación al Riesgo Familiar Total y el grado de Salud Familiar. Este estudio pertenece a la línea de investigación de Salud Familiar, Enfermería Familiar de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Colombia. Se realizó un estudio descriptivo exploratorio transversal con abordaje cuantitativo, se aplicaron los instrumentos de Riesgo Familiar Total RFT 7-70 y el Instrumento de Salud Familiar ISF-Gen.25 (Amaya de Peña, 1992,1998, 2000). La recolección de la información se llevó a cabo durante el segundo semestre del año 2001 y el primero del año 2002, con una muestra de N= 73 familias. Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de las familias se encuentran en un Riesgo Familiar Total medio, son altamente saludables y están satisfechas con lo que su familia es. Esto está relacionado con la predominancia de las tipologías nucleares, con un bajo riesgo psicoafectivo, con la permanencia en el sector y con el apoyo de las instituciones a las familias en situación de pobreza. Los resultados se utilizarán para enfocar el cuidado de la salud que se brinda a las familias y fomentar la participación de la comunidad en la identificación de las situaciones que ponen a las familias en riesgo de enfermedad, desorganización o disfunción, plantear diferentes formas para el logro de una mejor Salud Familiar, de aquí en más.

**Palabras Claves:** Familia, Riesgo Familiar Total, Salud Familiar, Pobreza.

## **ABSTRACT**

This research work characterizes the poor families registered to Health and Social Plans, who attend to Health Center of four chosen neighborhoods in the city of Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. The characterization concerns the Total Family Risk and the Family Health level. This study belongs to the Family Health research line of the Colombian National University. A transversal exploratory descriptive study was developed with quantitative approaching, the Total Family Risk instruments (RFT 7-70) and the Family Health instrument (ISF-Gen.25) were applied (Amaya de Peña, 1992, 1998, 2000). The compilation of the information was done during the second semester of year 2001 and the first semester of 2002, with an example of N=73 families. The obtained results show that the majority of the families are found in the half of a Total Family Risk level, they are highly Healthy and they are satisfied with what their family is. This is related to the predominance of the nuclear typologies, the permanence in the sector and the support of the institutions to the families in poverty situations. The results will be used to focus the health care which is offered to the families and to foster the participation of the community in the identifications of the situations which take the families to an illness risk, disorganization o dysfunction; bring up different ways for the achievement of a better Family Health from here on.

**Key Words:** Family, Total Family Risk, Family Health, Poverty

## **INTRODUCCIÓN**

Este estudio es la caracterización del Riesgo Familiar Total y el grado de Salud Familiar, de las familias pobres de cuatro barrios seleccionados de Comodoro Rivadavia, adscriptas a planes de salud y de acción social, que concurren a los Centros de Salud. Es un estudio de tipo descriptivo exploratorio. Se utilizaron dos instrumentos de medición, el instrumento de Riesgo Familiar Total - RFT 7-70 y el Instrumento de Salud Familiar - ISF-GEN.25 (Amaya de Peña, P. 1992- 1998); compatibles con las teorías seleccionadas. Con el instrumento de Riesgo Familiar Total - **RFT 7-70** (Amaya de Peña, 1992, 1998), en primer orden se identificó a las familias por su estructura y composición e instituciones de apoyo a la familia tales como tipo de familia y ciclo

vital familiar. Así mismo se identificaron los factores de riesgos de salud por grupos de edades a los que están expuestos los individuos que la componen, posteriormente se describieron los factores propios de la familia como unidad, así como: los Biológicos familiares, los factores relacionados con el Medio Ambiente, finalmente se exploraron los factores vinculados a los Servicios de Salud y la familia.

El instrumento de Salud Familiar **ISF-G-25** (Amaya de Peña, 1998), conserva los lineamientos conceptuales básicos de la Teoría de Organización Sistémica de Friedemann (1995), la cual es una teoría de Enfermería desarrollada para describir y explicar la salud familiar. Utiliza la

aproximación general de Sistemas y describe el grado de Salud familiar.

Los resultados obtenidos en esta investigación, permitieron identificar factores de riesgo familiares y el grado de salud familiar de familias en situación de pobreza, y otorgan la posibilidad de direccionar el cuidado integral a las familias, teniendo en cuenta sus particularidades, para que la familia pueda conocer y afrontar sus problemas de salud. Así enfermería podrá brindar cuidados preventivos y de promoción de la salud de manera fundamentada y ofrecer aportes que permitan maximizar los esfuerzos del área de Salud y Bienestar Social. También proporciona la oportunidad de generar un cuerpo de conocimientos desde el ámbito universitario que pueda ser utilizado por los profesionales, por el poder político para la toma de decisiones y para la planificación aplicando los hallazgos de la investigación; por parte de las instituciones prestadoras de servicios de salud y en definitiva por las familias de la comunidad de Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.

#### **OBJETIVO GENERAL**

Describir la caracterización de Riesgo Familiar Total y de grado de Salud Familiar de las familias pobres de cuatro barrios seleccionados de Comodoro Rivadavia, vinculadas a programas de Salud de los Centros Periféricos y de Acción Social.

#### **METODOLOGÍA**

El diseño seleccionado para llevar a término este estudio es de tipo **Descriptivo Exploratorio transversal**. El mismo tiene como objeto indagar o profundizar en el conocimiento de una situación o fenómeno, conocer la

incidencia y la distribución de una o más variables. Describe con mayor precisión las características de un sujeto o situación, en este caso permitirá conocer las formas y tipologías familiares y los riesgos familiares, para identificar y describir a los riesgos a que están sometidas las familias pobres de cuatro barrios de Comodoro Rivadavia, y cual es el grado de Salud Familiar de este tipo de familia que constituye la población seleccionada.

El universo del estudio es el total de familias pobres adscriptas a programas de salud de los centros periféricos y de acción social. La población estuvo conformada por las familias pobres adscriptas a los Programas de Acción Social y Salud radicados en los Barrios San Martín, Quirno Costa, Máximo Abásolo, y Pietrobelli, que asistieron a los Centros de Salud en los meses de Octubre/2001 y Febrero/2002. Para esta selección se tuvo en cuenta lo referido por el personal de enfermería que dirige el área, acerca de que en esos centros es donde acuden mayor cantidad de familias con Necesidades Básicas Insatisfechas, que es la caracterización que se ha adoptado para medir la pobreza en los informes de censos de la ciudad. Las familias que acuden a los centros de salud son familias cuyos ingresos no alcanzan para cubrir sus gastos de salud. Para el cálculo de la muestra se utilizó una fórmula matemática que arrojó un n= 94 familias, número que por ausencia de diligenciamiento completo de los formularios se redujo a un total de 73 familias. Esta situación de muestra definitiva de 73 familias, se mantiene dentro de los márgenes tolerados para garantizar la significación del estudio.

## RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de datos se utilizó un instrumento de valoración familiar, "Riesgo Familiar Total 7-70" y el "instrumento de Salud Familiar General ISF-GEN.25" (Amaya de Peña, 1992,1998, 2000).

El **RFT 7-70** es una herramienta de medición que tiene como propósito detectar aquellos núcleos familiares vulnerables a presentar problemas de salud. Más específicamente, identifica las familias que por diversos factores asociados con una trayectoria, forma de organización y operación cotidiana generan riesgo de salud individual o para la familia.

El instrumento de Salud Familiar General **ISF-GEN.25** (Amaya de Peña, P., 1998) es otro instrumento que se utilizó para evaluar la Salud de la familia en General, de estratos socioeconómicos bajos, está basado en aspectos de la Teoría de Organización Sistémica de Friedemann (1995) que es una teoría de Enfermería desarrollada para describir y explicar la salud familiar.

La información recolectada con los instrumentos de Riesgo Familiar Total RFT 7-70 y el instrumento de Salud Familiar General ISF-GEN.25 (Amaya de Peña, Pilar, 1992, 1998) se codificó en un paquete estadístico "SPSS" de base de datos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación permiten en primera instancia describir la estructura y composición de las familias investigadas:

⊕ Se encontró que las familias examinadas presentan más frecuentemente la tipología nuclear, debido a que así se identificó el 53,4% de

la muestra, y en segundo lugar se encuentran se encuentran las familias nucleares modificadas con un 34,5% de la muestra. Entre las dos tipologías conforman el 87,6% de la muestra estudiada. Esto es relevante para la planificación de acciones, y como dice Ferrazano (1994) este tipo de familias protege contra los efectos del estrés vital.

⊕ Otro de los hallazgos de este estudio es que las familias estudiadas son en su mayoría familias en ciclo de vital con adolescentes que se presentaron en un 31,5% de la muestra. En segundo lugar las familias con ciclo de vida preescolar constituyen el 28,8 %. Es relevante el porcentaje de familias con niños y adolescentes que en total suman el 71,3% de la muestra. Esto es significativo para el personal de salud, ya que esta información se puede constatar con los censos de la ciudad donde el 42% de la población es menor de 19 años

⊕ Se observa que el 56,8% de la muestra estudiada son niños y adolescentes. Este resultado se relaciona con lo anteriormente descrito y es de importancia para planificar acciones de tipo preventivas, donde se tenga en cuenta las características específicas y el perfil epidemiológico de estos grupos etáreos como riesgos de embarazo en adolescentes, enfermedades de transmisión sexual, riesgos de accidentes en el hogar y los relacionados con consumos de sustancias adictivas.

⊕ En relación a la permanencia en el sector, tenemos que el 54,8% de la muestra tiene un tiempo de permanencia de 4 años o más. Esto es un aspecto positivo, ya que por observaciones del autor se conoce que las familias que tienen mayor permanencia en un lugar conocen la oferta de servicio del área social y de salud. En el caso que nos

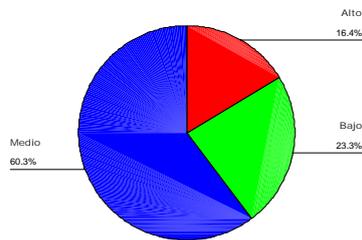
ocupa, las familias pobres conocen muy bien la red de asistencia que se les brinda.

Lo descrito permite identificar a las familias estudiadas, y en cuanto al Riesgo Familiar Total

⊕ Se obtuvo que el 60,3% de las familias estudiadas se encuentran en un riesgo medio, 23,3% en un riesgo bajo y 16,4% en un riesgo alto. Estos datos son relevantes para focalizar las acciones de salud ya que como define Amaya de Peña (2000), se entiende por Riesgo Familiar Total la probabilidad de consecuencias adversas individuales y familiares debido a la presencia de algunas características

detectadas en el momento de la valoración. Es decir que el 60,3% de las familias estudiadas tienen median probabilidad de sufrir enfermedad, desorganización o disfunción. Con este enfoque podemos reconocer las prioridades de salud, teniendo en cuenta los estilos de vida, comportamientos con respecto a la salud y al identificar a las familias expuestas a mayor riesgo, poder priorizar las acciones de salud para apoyar a las familias a estar más alertas, a reconocer sus potencialidades familiares y a orientarlas en busca de apoyo comunitario si es necesario.

**Distribución por grado de riesgo familiar total de las familias que residen en los cuatro barrios encuestados en febrero de 2002.**



A continuación se detallan las categorías de riesgo:

⊕ Referido a los Riesgos individuales por grupos etéreos, se observó que 65,8% de las familias se encuentran en riesgo medio, esto es importante ya que como se mencionara anteriormente cabe considerar los riesgos particulares de cada uno de las grupos etéreos. Florenzano (1994), dice que los grupos socioeconómicos más desprotegidos tienden a recurrir menos a

los servicios de salud, por lo cual es necesario hacer énfasis en el rol de autocuidado y de la familia como agente de salud.

En la Categoría de Factores Biológico Familiares se describen las subcategorías de Factores relacionados a Composición familiar, Morbilidad en la familia y Mortalidad familiar, que a continuación se detallan:

⊕ En relación a los riesgos por Composición de la familia, se observó que

se encuentran en un 42,5% en un nivel medio. Esto se relaciona con lo descrito por Alan Dever, quien dice que factores como el estado civil, el tamaño de la familia, el orden de nacimiento, la edad materna, se encuentran relacionados con la mortalidad y la morbilidad. Las familias numerosas pueden afectar el nivel socioeconómico, así como el estado de salud, la nutrición, el crecimiento y desarrollo de todos sus miembros.

⊕ En la subcategoría de riesgo por morbilidad, se advirtió que el riesgo es mayoritariamente bajo, en un 76,5% de la muestra estudiada. Esto debe ser potencializado para realizar actividades de Promoción de la Salud, ya que las familias se encuentran con pocas probabilidades de sufrir desorganización, disfunción o enfermedad relacionados con la presencia de enfermos en las familias. Por lo tanto se debe aprovechar para que las familias continúen siendo saludables.

⊕ En la subcategoría de Riesgo por mortalidad se observa bajo en un 87,7% de las familias entrevistadas. Esto se puede relacionar con que la mayoría de las familias son nucleares, y que están transitando en su mayoría el ciclo con adolescentes. Es decir que son familias que están en las etapas de inicio, o sea familias jóvenes, y no han experimentado aún la pérdida de alguno de los miembros que la componen.

En la Categoría de Factores del Medio ambiente se describen las subcategorías de Ambiente socioeconómico, Ambiente físico de vivienda y vecindario, Ambiente psico-afectivo familiar, Estilo de vida de la familia y Prácticas de salud, y posteriormente se especifican:

⊕ En la subcategoría de Riesgo por ambiente socioeconómico, se averiguó que un 58,9% de la muestra estudiada se encontraba en un nivel medio. Esto es

significativo y concuerda con lo que afirma Amaya de Peña (2000), quien dice que la pobreza es un gran obstáculo para las familias para mantener y promover la salud. Es innegable la relación entre pobreza como factor de riesgo y los efectos que produce en la salud de las familias, ya que la probabilidad de enfermedad, dolencia y desorganización, amenaza la organización y funcionamiento familiar.

⊕ En relación a los Riesgos por ambiente físico y de vivienda, se percibió que la mayoría de las familias estudiadas se encontraba en riesgo bajo el 52,1% y en un riesgo medio el 43,8%. Se sabe que en los barrios donde se realizó la investigación, que la mayoría posee los servicios público; también se sabe que existe una gran cantidad de perros, que debido a las condiciones económicas están sin vacunar y sin desparasitar, además son los que contribuyen al desorden y contaminación en las calles de los barrios seleccionados.

⊕ En la subcategoría de Riesgo por ambiente psico-afectivo familiar se advirtió que en un 72,6% de la muestra es bajo. Este hallazgo es destacado ya que favorece la salud de las familias y coincide con que la mayoría de las familias son nucleares. Como refiere Amaya de Peña (2000) tal estructura familiar experimenta menores niveles de estrés y menor demanda, para adaptarse a su entorno. También Hidalgo (1999) dice que las familias con riesgo mixto tienen un funcionamiento familiar más disfuncional que las familias con riesgo solo biológico. Por lo tanto, esto es un factor positivo que debe ser potencializado para fortalecer a las familias y lograr mantener su salud.

⊕ En la subcategoría de Riesgo por estilo de vida se contempló que el 58,9%

de las familias se encuentran en un riesgo bajo. O sea que las familias a pesar de ser pobres tienen pocas probabilidades de sufrir alteraciones por los comportamientos, esto es significativo y se vincula con lo que refiere Alan Dever, las variables relacionadas con el estilo de vida son determinantes en la salud de una población.

⊕ En la subcategoría de Riesgo por prácticas de salud, se observó que en un 53,4% el riesgo es bajo y en un 41,1% de la muestra es medio. Por referencias del personal de los centros de salud y por observaciones del investigador se conoce que hay un inadecuado manejo de la salud bucal, de la nutrición y del cuidado de niños menores de 5 años. Esto se debe a que en los centros no hay odontólogos ni nutricionistas, y que el control obligatorio de los niños es hasta los dos años, luego de esto la madre los lleva solo cuando los percibe enfermos. Finalmente en la categoría de Riesgo por servicios de salud y Familia se constató lo siguiente:

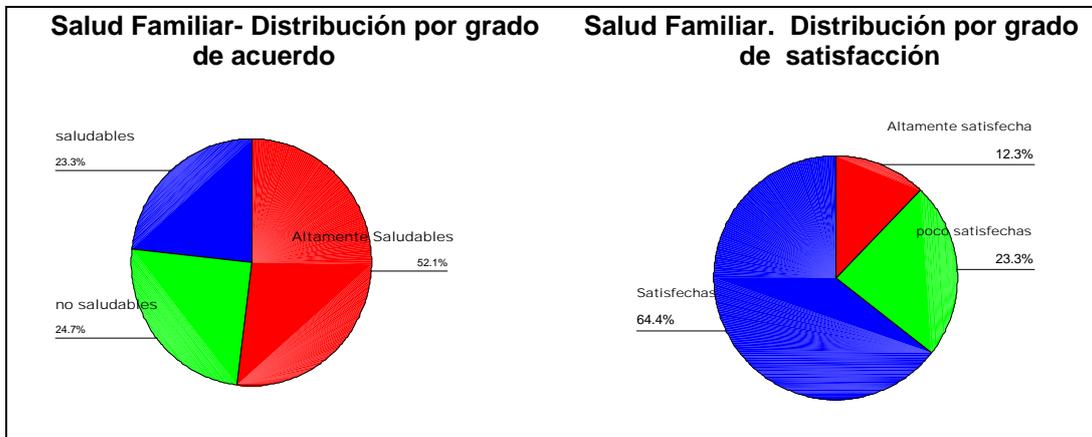
⊕ La mayoría de las familias se encuentra en riesgo medio, en un 51%. Por observaciones del investigador se conoce que en los centros de salud, se efectúan escasas actividades de promoción de la salud, seguimientos domiciliarios y escasas actividades de saneamiento ambiental. Esto es trascendente y se vincula con lo referido por Amaya de Peña (2000) quien dice que

una de las incongruencias de los sistemas de salud es que presentan una mezcla de buen y mal cuidado, costos y barato y algunas veces ningún tipo de cuidado, para aquellos que están en alto riesgo.

Para describir como perciben la salud las familias estudiadas, se presentan los datos obtenidos con dos escalas de medición, una escala de Acuerdo y otra de Satisfacción del ISF-Gen.25 (Amaya de Peña, 1998).

⊕ Observando la distribución de frecuencias del grado de Acuerdo, las familias estudiadas se perciben altamente saludables en un 52,1% y saludables en un 23,3%. Este hallazgo es trascendente, ya que coincidiendo con lo referido por Friedemann (1995), que dice que la Salud Familiar es lograda por la presencia de las cuatro dimensiones de proceso, una razonable satisfacción con el funcionamiento familiar y una razonable congruencia entre el sistema familiar y su sistema primario ambiental.

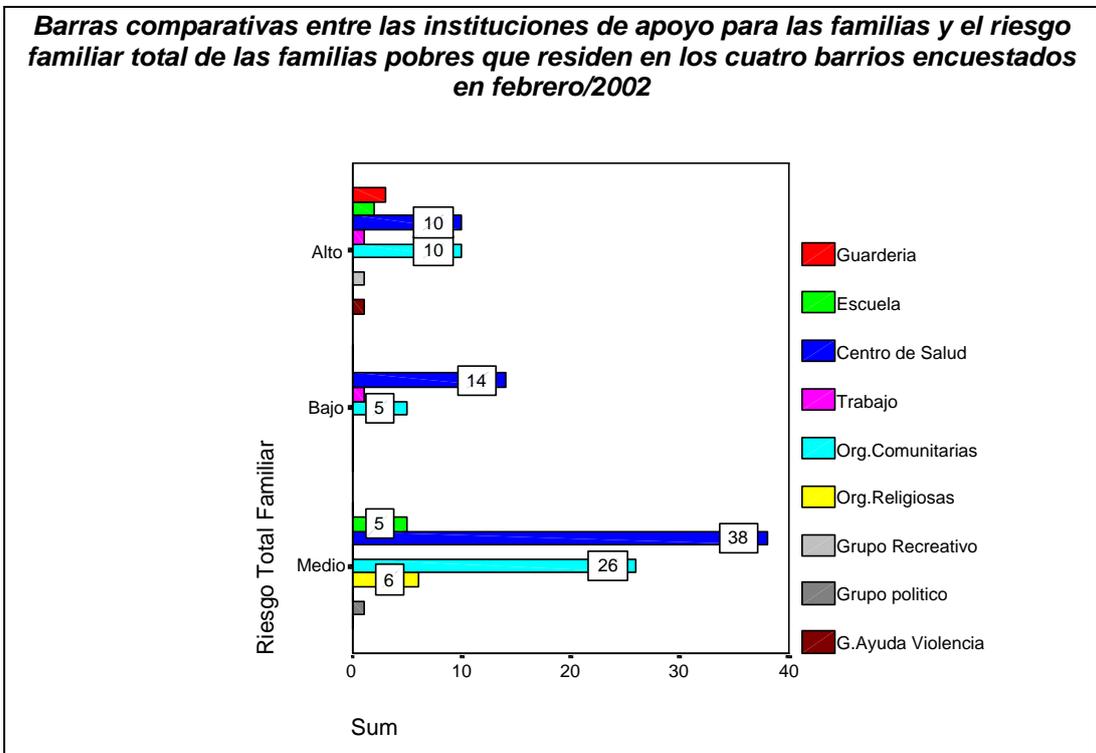
⊕ En el análisis del grado de satisfacción obtenido por la escala de Acuerdo, un 64,4% de las familias estudiadas se encuentran satisfechas, 23,3% poco satisfechas y 12,3% altamente satisfechas. Esto es concordante con lo mencionado por Friedemann (1995) que dice que si la familia es congruente con el sistema se expresa mediante la satisfacción con lo que la familia es.



⊕ En el análisis de los valores medios obtenidos en los ítems correspondientes a las cuatro dimensiones de proceso, se pudo constatar que en el 30,5% de la muestra se presentaron los valores medios más elevados correspondientes a la dimensión de proceso: Cohesión; y en la dimensión correspondiente a Cambio de sistema se obtuvo el 2º lugar con el 26,9%. Esto es interesante ya que como se analizara anteriormente la mayoría de las familias son nucleares y de riesgo psicoafectivo bajo y la cohesión caracteriza a estas tipologías. Y coincidiendo con lo expresado por Amaya de Peña (2000), acerca de que la cohesión, comprende lazos de afecto, solidaridad, intimidad y cuidado entre los miembros de la familia. Y en relación a Cambio de Sistema, involucra los procesos de cambio requeridos por la familia en su organización y procesos de ajuste en su trayectoria de valores. Es así como estas familias estudiadas, en situación de pobreza pueden estar altamente

saludables y satisfechas a pesar del grado de riesgo detectado.

⊕ En el análisis del apoyo que brindan las instituciones a las familias es situación de pobreza de los barrios seleccionados, se tiene que desde los centros de salud se brinda asistencia en un 84,9% de las familias estudiadas, es decir que obtienen beneficios de los planes y programas que se implementan del sistema estatal de salud. También se observó que el apoyo de las organizaciones comunitarias se brinda al 56,2% de las familias estudiadas. También se analizó la relación existente entre las instituciones de apoyo y el Riesgo Familiar Total donde se observó es significativo el apoyo del centro de salud y de las organizaciones comunitarias en todos los niveles de riesgo. Esto es significativo ya que los recursos, como el apoyo social afectan la capacidad de las familias de adaptación en la situación de crisis, según lo describe McCubbin (1983).



**CONCLUSIONES**

Se encontró que las familias estudiadas en situación de pobreza que acuden a los centros de salud de los barrios presentan más frecuentemente: la tipología familiar nuclear (88%). En su mayoría familias en ciclo vital familiar con adolescentes (32%), y en segundo lugar familias con ciclo de vida preescolar(29%). Además son familias que han permanecido en el sector en un 55% por más de 4 años y cuentan con servicios de apoyo estatales en un 85%.

El riesgo familiar total de las familias estudiadas en un 60% es riesgo medio, riesgo bajo 23%, alto riesgo 16%. Las familias de riesgo medio están sustentadas en la categoría Salud

Individual, en las subcategorías de Servicios de Salud, por Composición familiar, y Condición socioeconómica.

La mayoría de las familias (52%) están altamente saludables y satisfechas(64%) con lo que la familia es, sin embargo son de riesgo familiar medio. Es decir que a pesar de la situación de pobreza, cuentan con un riesgo psico - afectivo bajo, son nucleares en su mayoría y cuentan con instituciones de apoyo social y de salud.

Del análisis de los promedios obtenidos en las dimensiones de proceso se encontró que los valores más elevados correspondían a la dimensión de Cohesión en primer lugar y en segundo lugar a la dimensión cambio del sistema y

ambas son factores positivos de la salud Familiar . También se vincula a la tipología nuclear predominante, la permanencia de las familias en los barrios.

La importancia los enfoques de RFT y salud familiar se vincula los análisis previos. A pesar del riesgo familiar total medio es predominante , el grado de salud familiar por escala de acuerdo y los niveles de satisfacción demuestran que son familias Altamente saludables por lo que hacen en su organización y están satisfechas.

### RECOMENDACIONES

Desde el análisis precedente se desprende la necesidad situar **la relación entre pobreza, riesgo y salud familiar** como ejes que orientan el presente análisis. Esto supone plantear por una parte que mayores niveles de empobrecimiento operan configurando un mayor número de factores de riesgo sobre la salud individual y familiar y por otra que desde los enfoques presentados, se tiene la convicción de que la pobreza no solo se puede abordar desde una posición economicista sino desde un punto de vista multicausal y multidimensional, lo cual constituye un reto ético y político, que impacta en la visión del problema que nos ocupa al identificar aquellos núcleos familiares vulnerables y las familias que por diversos factores asociados generan riesgo de salud. En base a esto es posible recomendar la importancia de planificar acciones preventivas desde un enfoque familiar, interdisciplinarias e intersectoriales.

También desde el enfoque de riesgo familiar es posible recomendar la importancia de la formación para enfermería y para otros profesionales. Plantear también la posibilidad de pensar

programas de investigación y/o especialización o posgrado en el campo de la Salud Familiar, en el ámbito de la Carrera de Enfermería de la Universidad Nacional de la Patagonia.

Es posible recomendar en el ámbito de la gestión, el sostenimiento de los servicios que actualmente se presta a las familias pobres, tendiendo a la formulación y ampliación de estrategias y acciones en el campo de la Salud Familiar.

Sería factible plantear el desarrollo de nuevas investigaciones dentro de esta línea que aporten nuevos conocimientos. También cabe la posibilidad de replicar la investigación en otros barrios de la ciudad de Comodoro Rivadavia u otras localidades de la Patagonia, desde un enfoque comparativo que permita delinear políticas y acciones en cuanto a la Salud Familiar.

Por último y en función del inexistente número de investigaciones en el campo de la enfermería, se recomienda socializar los resultados de la presente investigación, lo que permitirá brindar aportes iniciales que posibiliten nuevas aperturas para el desarrollo y el mejoramiento permanente de la práctica profesional de enfermería en el ámbito de la Salud Familiar. También otorga la posibilidad de direccionar las políticas y planes tanto para el sector salud como para el ámbito social en los distintos niveles, local, provincial y nacional.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAN DEVER, G.E. Epidemiología y Administración de Servicios de Salud. Organización Panamericana de la Salud- Organización Mundial de la Salud. E.U.A. 1991.

- ALVARADO, Sara. HYPERLINK "http://www.me.gov.ar/revistalati noamericana/revista26/Indice.htm" Revista Latinoamericana de Innovaciones Educativas. Año VIII, Nro. 26 – 1996.
- ALVARADO, Sara. Revista Latinoamericana de Innovaciones Educativas. Año VIII, N° 26. 1996.
- AMAYA DE PEÑA, Pilar. Conceptualización de Familia. En: Documento N°1 El enfoque de la Salud Familiar en Enfermería. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Enfermería, Magíster en Enfermería. Bogotá, 1989.
- Riesgo Familiar Total 7-70. y del ISF-Gen.25. Referentes teóricos y conceptuales y análisis de la información. Programa de maestría en Enfermería para Centroamérica y la Patagonia. Bogotá : Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Enfermería. 2000.
- Salud Familiar y Enfermería. Memorias 1° Congreso Colombiano de Salud Familiar. Bogota, D.E. Editado por la Caja de Compensación Familiar, 1987.
- ARGENTINA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. Censo Nacional. Buenos Aires : INDEC, 1991.
- Hogares particulares con jóvenes: perfil sociodemográfico. Buenos Aires : INDEC, 1998.
- Los municipios de la provincia del Chubut : Estadísticas básicas. Chubut : INDEC, 1999.
- ARGENTINA. MINISTERIO DE SALUD Y ACCION SOCIAL. Estadísticas Hospitalarias y vitales Anuario. Chubut : El ministerio, 1999.
- ARGENTINA. Programa SISFAM. Comodoro Rivadavia. 2000
- ARGENTINA. SECRETARIA DE DESARROLLO ECONÓMICO Y PRODUCCIÓN. Boletín de Indicadores de Empleo Octubre de 2000. Comodoro Rivadavia : La Secretaría, 2000.
- ARTINIAN, N. T. Family Nursing in Medical Surgical Settings. En: SM. Hormon & Thalman S. Family Health Care Nursing Theory Practice and Research. Philadelphia, F.A. Davies. 1996.
- BRAMWELL, Lilian y WHALL, Ann. Effect of role clarity and Empathy on Support role performance and anxiety. En: Family Theory Development in Nursing Science and art. Philadelphia, F.A. Davies. 1991.
- CALVO, Gloria & CASTRO, Yolanda. La familia en Colombia estado del arte. 1980 - 1994. Ministerio de salud. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Consultores educativos especializados : Sta. Fe de Bogotá. 1995.
- CALVO, Gloria y CASTRO, Yolanda. Caracterización de la documentación sobre investigación de la Familia en Colombia. En: La Familia en Colombia, Estado del Arte. Ministerio de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Consultores educativos Especializados : Bogotá, 1995.

- CONTRERAS DIAGO, Edgard. Familia y trabajo. Retos para el tercer milenio. Colombia. 2000.
- FLORENZANO URZUA, Ramón. Ciclo vital del individuo y de la familia. Facultad de Medicina Universidad de Chile : Santiago de Chile, 1983.
- Conductas de riesgo adolescente y Factores protectores. En: Curso Salud y Desarrollo del Adolescente, Módulo 4, Lección 16. Escuela de Medicina Pública de Chile, Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, 2001, p. 7
- Familia y Salud de los Jóvenes. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 1995.
- FLORENZANO, Ramón y HORWITZ, Nina. Salud Familiar: Desarrollo Conceptual y su aplicación. Proyecto de Atención primaria y Medicina General Familiar. División de Ciencias Médicas de Oriente : Santiago de Chile, 1983.
- FRIEDEMANN, Marie Louise. La estructura de organización sistemática. En: Antología Salud Familiar I. Programa de Maestría en Enfermería para Centroamérica y la Patagonia. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Enfermería : Bogotá, 2000.
- The concept of Family Nursing. Journal of Advanced Nursing. 1989.
- GOLBERT, Laura y TENTI FANFANI, Emilio. Nuevas y viejas formas de pobreza en Argentina. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Buenos Aires : 1993.
- GUTIERREZ DE PINEDA, Virginia. La Tipología familiar de los Niños en Protección. En: 4° Seminario institucional de Ciudad Don Bosco. Medellín, 1999.
- Modalidades Familiares de Fin de Siglo. En: La Familia en la perspectiva del año 2000. Bogotá : Editorial Presencia Ltda., 2000.
- HANSON, Shirley. Healthy Single Parent Families. En: Family Relations. E.E.U.U., 1986.
- HIDALGO, Carmen Gloria. Evaluación del funcionamiento familiar en familias con y sin riesgo biopsicosocial. Revista PSYKHE. Chile, 1999. 8v, N°2.
- HORWITZ, Nina. Algunas bases conceptuales sobre familia y salud familiar. En: Compilación sobre Salud Familiar. Instituto de Ciencias de la Salud CES. 1982.
- HONDURAS. INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO HUMANO. La pobreza: un desafío pendiente. Informe de Desarrollo Humano, 2000. Tegucigalpa : INDH, 2000.
- JELIN, Elizabeth. Familia: Crisis y después. En: Vivir en familia. Buenos Aires. Editorial Losada. 1996.
- McCUBBIN, Marilyn. Teoría del estrés familiar y desarrollo del conocimiento de enfermería acerca de la adaptación familiar. Recopilación bibliográfica de la Asignatura Rol Funcional I. Programa de Maestría. Facultad de enfermería. Universidad

- Nacional de Colombia. Bogotá, 2000.
- MEJIA GOMEZ, Diego. Sistemas y Familias. En: Salud Familiar para América Latina. Santa fe de Bogotá : ACOFAEN. ACFO, 1991. p. s.n.
- MINUJIN, Alberto y KESSLER, Gabriel. La nueva pobreza en la Argentina. Buenos Aires : Planeta, 1995.
- MINUJIN, Alberto. Una Agenda Social para América Latina en el Siglo XXI. Brasilia, 1995.
- MURPHY, Susan. Using multiple forms in family data. En: qualitative Methods in family research. Newbury Park : Sage, 1992.
- NIETO, María Consuelo. Enfoque familiar en Salud. Revista FEMEC. Santafé de Bogotá, 1997.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, CINTERFOR. El Enfoque de riesgo en la atención de Salud. [www.ilo.org/public/...](http://www.ilo.org/public/...) 1999.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Índices Estadísticos de la Salud de la Familia, Informe Técnico. Ginebra : OMS, 1976.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Salud en las Américas. 1999.
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. Manual sobre el enfoque de Riesgo en la Atención Materno Infantil, Serie Paltex. OPS : Washington, 1986.
- ORTIZ, Nina. Chile en familia. Un análisis Sociodemográfico. Primera Edición. UNICEF. Santiago de Chile : Nueva Editorial Interamericana, 1999.
- OSORIO DE NIÑO, Maria Cristina. Estudio de la familia como unidad de cambio. En: Memorias de eventos científicos Colombianos. Bogotá : ICFES, 1983.
- POLIT, Denise y HUNGLER, Bernadette. Investigación científica en Ciencias de la Salud. México : Editorial Interamericana, 1994.
- POLONIA OVALLE; Ricardo. Lesiones intradomiciliarias en niños. Hospital Rosario Pumarejo Lopez. Valledupar Colombia. 1998.
- QUIROZ NEIRA, Mario Hernán. La matriz familiar en la era de la mundialización. En: Conferencia Internacional "Las familias y la mundialización". Montreal, 1998.
- RICO DE ALONSO, Ana. Formas, Cambios y Tendencias en la Organización Familiar en Colombia. En: Nómadas, Transformaciones de la Familia. Departamento de Investigaciones. Fundación Universidad Central. Bogotá, 1999-2000.
- RICO DE ALONSO, Ana. La familia urbana en Colombia: Realidades y perspectivas. En: III Congreso La Investigación en la Universidad Javeriana, Simposio de Familia y comunidad. Bogotá : Pontificia Universidad Javeriana, s.f.
- SPANN, Stephen. El impacto de la Familia sobre la Salud y la Enfermedad. En: Memorias del Primer Congreso Colombiano de Salud Familiar. Organización Panamericana de la Salud-

Teresa del C. Amaya: Resumen de Tesis

- Ministerio de Salud. Bogotá, 1987.
- TREJOS CASTRILLÓN, Julio León. Memorias III Congreso Colombiano de Salud Familiar: Un enfoque de atención integral en el contexto de la Seguridad Social. Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia. Medellín. 2000.
- UMAÑA LUNA, Eduardo. La Familia Colombiana, una Estructura en crisis. Santafé de Bogotá : Editorial Universidad Nacional de Colombia, 1994.
- VELANDIA, Ana Luisa. La familia como sujeto y unidad de acción en la salud del trabajador. En: Perspectiva Salud-Enfermedad. Vol.4. 1988.
- WAINERMAN, Catalina y otros. Vivir en Familia. Buenos Aires: Editorial Losada, 1996.
- WAINERMANN, Catalina y GOLDSTEIN, Rosa. Viviendo en familia, Ayer y Hoy. En: Vivir en Familia. Unicef, Losada. Buenos Aires. 1996.
- WORLDBANK.ORG.  
[http://wbIn0018.wordbank.org/external/la...El riesgo social en Argentina](http://wbIn0018.wordbank.org/external/la...El%20riesgo%20social%20en%20Argentina). 2001.
- ZEGERS, Beatriz & FLORENZANO, Ramón. El ciclo vital y sus etapas, En compilación sobre salud familiar. Instituto Técnico de la Salud. CES Bogotá. Colombia. s. f.