

06

COL·LECCIÓ

COOPERACIÓ AL DESENVOLUPAMENT
I SOLIDARITAT



La recerca aplicada
al desenvolupament:
Tres experiències

Colecció
Cooperació al Desenvolupament i Solidaritat.
Volum 6

DESENVOLUPAMENT DE CADENES PRODUCTIVES ALIMENTÀRIES SOSTENIBLES a La Puna i a la Quebrada de Humahuaca. Jujuy. Argentina.

Josep A. Tur.

Grup de Recerca en Nutrició Comunitària i Estrès Oxidatiu, Universitat de les Illes Balears, 07122 Palma de Mallorca

Margarita Serra.

Escola Universitària d'Infermeria, Fisioteràpia i Nutrició *Blanquerna*. Universitat Ramon Llull, 08025 Barcelona

Norma Sammán.

Facultat d'Enginyeria, Universitat Nacional de Jujuy, 4600 San Salvador de Jujuy, Argentina

Antoni Pons.

Grup de Recerca en Nutrició Comunitària i Estrès Oxidatiu, Universitat de les Illes Balears, 07122 Palma de Mallorca

© del text:
els autors

© de l'edició:
Universitat de les Illes Balears, 2010

Primera edició:
octubre de 2010

Directora de la col·lecció:
Berta Artigas Lelong

Consell de direcció:
Koldo Unceta Satrústegui
Gemma Turnes Palomino
Maria Isabel Pomar Fiol
Bernat Riutort Serra
Antoni Socias Salvà
Marcelo Unamuno Miera

Disseny gràfic i maquetació: Gotan
Edició: Edicions UIB.
Cas Jai. Campus universitari
Cra. de Valldemossa, km 7,5. E-07071
Palma (Illes Balears)

ISBN: 978-84-8384-157-0
DL: PM 1367-2010

No es permet la reproducció total o parcial d'aquest llibre ni de la coberta, ni el recull en un sistema informàtic, ni la transmissió en qualsevol forma o per qualsevol mitjà, ja sigui electrònic, mecànic, per fotocòpia, per registre o per altres mètodes, sense el permís dels titulars del copyright.

INCIDÈNCIA DE LA QUALITAT DE L'AIGUA EN LA XARXA TRÒFICA DE LA BADIA DE SANTIAGO DE CUBA amb émfasi en un recurs pesquer de subsistència local.

Dra. Isabel Moreno Castillo.

Universitat de les Illes Balears

Dra. Liliana Gómez Luna.

Universitat d'Oriente. Santiago de Cuba

AVALUACIÓ DE LLOCS CRÍTICS UTILITZATS COM A ATURADA MIGRATÒRIA, PER ALIMENTAR-SE I DESCANSAR, PER LES AUS A LES PLATGES de l'àrea protegida de la Península Valdés, a la Patagònia argentina: accions de conscienciació i educació.

Llic. Luciana Musmeci.

Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET). Fundación Patagonia Natural

Dra. María de los Ángeles Hernández.

Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET)

Dr. Juan Rita.

Universitat de les Illes Balears

Dr. Luis Bala.

Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET)



PRÒLEG	7
1. DESENVOLUPAMENT DE CADENES PRODUCTIVES ALIMENTÀRIES SOSTENIBLES A LA PUNA I A LA QUEBRADA DE HUMAHUACA. JUJUY. ARGENTINA	
INTRODUCCIÓ	11
JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE: PROBLEMÀTICA EXISTENT I POBLACIÓ BENEFICIÀRIA	13
OBJECTIUS DEL PROJECTE	14
MÈTODES	15
RESULTATS I DISCUSSIÓ	21
CONCLUSIONS	26
BIBLIOGRAFIA	29
2. INCIDÈNCIA DE LA QUALITAT DE L'AIGUA EN LA XARXA TRÒFICA DE LA BADIA DE SANTIAGO DE CUBA AMB ÈMFASI EN UN RECURS PESQUER DE SUBSISTÈNCIA LOCAL	
INTRODUCCIÓ	37
JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE: PROBLEMÀTICA EXISTENT I POBLACIÓ BENEFICIÀRIA	43
OBJECTIUS	44
MÈTODES UTILITZATS	45
RESULTATS	48
CONCLUSIONS	54

3. AVALUACIÓ DE LLOCS CRÍTICS UTILITZATS COM A ATURADA MIGRATÒRIA, PER ALIMENTAR-SE I DESCANSAR, PER LES AUS A LES PLATGES DE L'ÀREA PROTEGIDA DE LA PENÍNSULA VALDÉS, A LA PATAGÒNIA ARGENTINA: ACCIONS DE CONSCIENCIACIÓ I EDUCACIÓ.

INTRODUCCIÓ	59
JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE: PROBLEMÀTICA EXISTENT	
I POBLACIÓ BENEFICIÀRIA	62
OBJECTIUS	66
MÈTODES I ACCIONS PRINCIPALS QUE S'HAN DUT A TERME	67
POBLACIÓ BENEFICIÀRIA	72
RESULTATS, IMPACTE I CONTRIBUCIÓ	74
CONCLUSIONS	78
AGRAÏMENTS	80
BIBLIOGRAFIA	81



Les universitats estan demostrant cada vegada més la importància del seu paper com a agents de cooperació al desenvolupament en cadascun dels àmbits que els són propis. En són una bona prova la seva creixent implicació i l'ampli ventall d'activitats que s'han posat en marxa amb l'objectiu d'afavorir i impulsar la participació de la comunitat universitària en l'àmbit de la cooperació.

Aquestes primeres actuacions van partir d'iniciatives individuals que aviat van ser acompanyades sota el marc institucional de les universitats. Però la creació de la CRUE el 1994 i de les seves posteriors comissions va afavorir l'existència de punts de trobada comuns i d'estructures interuniversitàries on compartir experiències, expressar inquietuds, aglutinar actuacions, promoure la formació de xarxes o formular estratègies conjuntes.

Concretament, en l'àmbit de la cooperació al desenvolupament es va formalitzar, atès que ja existia anteriorment, la Comissió Espanyola Universitària de Relacions Internacionals (CEURI) (actualment redomenada CICUE —Comissió d'Internacionalització i Cooperació de les Universitats Espanyoles— per la importància quantitativa que la LOU modificada proporciona a la cooperació al desenvolupament de les universitats), en el si de la qual es van elaborar documents com l'anomenat Estratègia de Cooperació Universitària al Desenvolupament, o Universitat: Compromís Social i Voluntariat, així com un Codi de Conducta de les universitats en matèria de cooperació al desenvolupament i un Protocol d'actuació de les universitats enfront de situacions de crisis humanitàries. Igualment es van apro-

var les bases per a la creació de l'Observatori de Cooperació Universitària al Desenvolupament (OCUD).

En un d'aquests documents, el Codi de Conducta, a l'article 9 es defineix la Cooperació Universitària al Desenvolupament (CUD) com «el conjunt d'activitats dutes a terme per la comunitat universitària i orientades a la transformació social als països més desfavorits, en pro de la pau, l'equitat, el desenvolupament humà i la sostenibilitat mediambiental al món, transformació en la qual l'enfortiment institucional i acadèmic té un important paper. Així, la CUD es presenta com una alternativa més dins del sistema de cooperació espanyol la contribució de la qual s'articula a través de les seves funcions inherents, com l'educació, la formació, la investigació i la transferència del coneixement i la tecnologia, sense oblidar l'educació i la sensibilització de la comunitat universitària, tot això afavorit per la creació d'aquestes xarxes i estructures i els àmbits de trobada en els quals està immers el sistema universitari espanyol.

Els últims anys han sortit iniciatives per part de les universitats i les seves xarxes que tenen com a objectiu donar resposta, impulsar i enfortir la participació dels membres de la comunitat universitària a la CUD. Es tracta d'accions tendents a equiparar la valoració que tenen activitats semblants encara que fora de l'àmbit de la cooperació, com la realització de projectes d'investigació, tesis doctorals o màsters, accions de formació, titulacions específiques, programes de mobilitat i intercanvi, publicacions, etc. O el llançament de convocatòries d'ajudes o

finançament d'actuacions diverses, des de projectes de cooperació i investigació en cooperació a accions de formació i sensibilització com assignatures pròpies, cursos, seminaris, conferències, tallers, exposicions, publicacions, etc.

Aquest és el cas que ens ocupa. La present publicació és fruit d'una d'aquestes actuacions, emmarcades dins del Conveni instrumental entre la Conselleria d'Afers Socials, Promoció i Immigració i la Universitat de les Illes Balears per concretar les obligacions derivades de la concessió de la subvenció per dur a terme actuacions en matèria de cooperació al desenvolupament. En aquest cas obeeix a l'interès per donar a conèixer i difondre tres projectes de cooperació en l'àmbit de la investigació aplicada i la transferència de coneixement, presentats en diferents convocatòries i seleccionats per la qualitat i coherència dels projectes en el seu conjunt, l'impacte dels resultats esperats sobre la població beneficiària, la sostenibilitat del projecte i la vinculació dels equips investigadors amb universitats dels països destinataris.

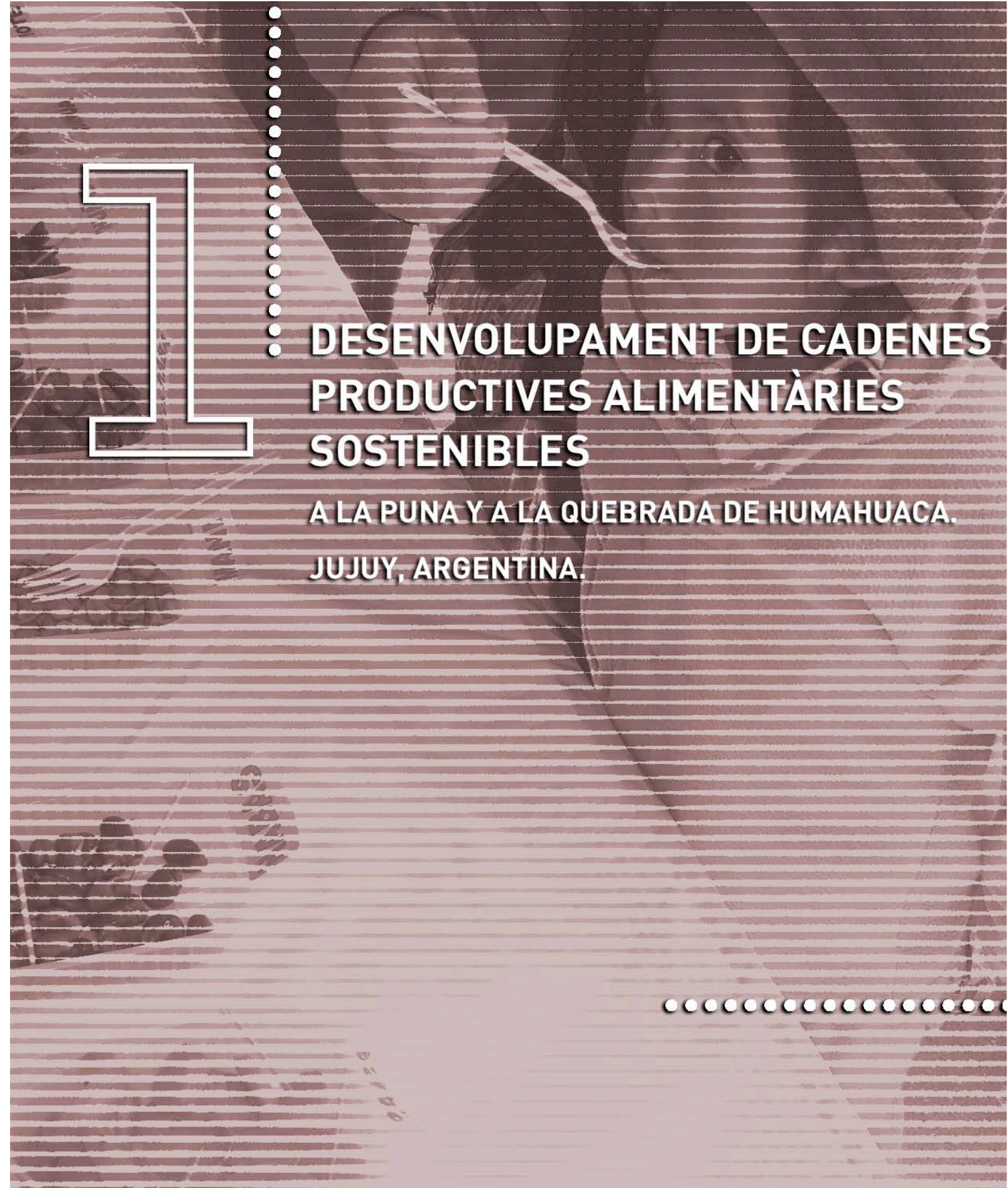
El primer, titulat «Desenvolupament de cadenes productives alimentàries sostenibles a La Puna i a la Quebrada de Humahuaca. Jujuy. Argentina», té per objectiu recuperar els patrons alimentaris tradicionals com a eina revitalitzadora de la nutrició, de la salut i de l'economia dels habitants de la zona.

El segon, denominat «Incidència de la qualitat de l'agua en la xarxa tròfica de la badia de Santiago de Cuba amb èmfasi en un recurs pesquer de subsistència local», és un projecte realitzat en tres etapes en el qual es combinen accions de formació, investigació participativa i transferència del coneixement ecològic tradicional, amb l'objectiu d'establir una base científica que serveixi per elaborar

un pla de gestió integrat del recurs pesquer i de la zona costanera estudiada.

I, finalment, el tercer, titulat «Avaluació de llocs crítics utilitzats com a parada migratòria, per alimentar-se i descansar, per les aus a les platges de l'àrea protegida de la Península Valdés, a la Patagònia argentina: accions de conscienciació i educació», és un projecte desenvolupat en dues etapes i una continuació de treballs de recerca ja iniciats anteriorment per membres de l'equip. Tots aquests treballs de recerca han anat a confluïr en la finalitat d'aconseguir, mitjançant un esforç de comunicació i divulgació, conscienciar sobre la importància que tenen aquestes platges i la seva conservació per a la supervivència dels ocells, fins al punt d'arribar a aconseguir la declaració internacional d'espais protegits.

Raquel Herranz Bascones
Vicerectora d'Infraestructures Universitàries



DESENVOLUPAMENT DE CADENES PRODUCTIVES ALIMENTÀRIES SOSTENIBLES A LA PUNA Y A LA QUEBRADA DE HUMAHUACA, JUJUY, ARGENTINA.

Introducció

Josep A. Tur⁽¹⁾,
Margarita Serra⁽²⁾,
Norma Sammán⁽³⁾,
Antoni Pons⁽¹⁾,

(1) Grup de Recerca en Nutrició Comunitària
i Estrès Oxidatiu, Universitat de les Illes Balears
(UIB)

(2) Escola Universitària d'Infermeria, Fisioteràpia
i Nutrició *Blanquerna*. Universitat Ramon Llull

(3) Facultat d'Enginyeria,
Universitat Nacional de Jujuy
pep.tur@uib.es

La Puna i la Quebrada de Humahuaca són dues regions àrides de la província de Jujuy, al nord-est de l'Argentina; estan situades als contraforts andins i a la zona de confluència entre Xile, Bolívia i l'Argentina (vegeu la figura 1).

La Puna comprèn els departaments de Santa Catalina, Rinconada, Yavi, Cochinoca i Susques de la província de Jujuy. S'estén cap al nord i oest de la província. És un altiplà immens que té una altitud mitjana superior

als 3.500 m i està recorregut per cadenes muntanyoses. Una característica d'aquesta zona és la presència de petites llacunes endorreiques com Pozuelos (Reserva Nacional) i salines com Olaroz i Salinas Grandes. El clima té grans variacions tèrmiques diàries. Els rius desemboquen en llacs i salines. La vegetació hi és molt escassa.

La ramaderia d'ovins, de caprins i camèlids és l'activitat principal dels habitants. L'agricultura es limita a petites superfícies de reguiu. Hi ha alguns establiments miners (actualment estan subexplotats) d'estany, de plata, plom, zinc, borats, baritina, ònix, llenca i sal.

La Quebrada de Humahuaca és una vall muntanyenca estreta i àrida que està situada a l'extrem nord-oest de l'Argentina. Forma un corredor natural de direcció nord-sud i que fa 155 km de llarg; per aquesta vall hi transcorre la conca del riu Grande de



Figura 1.
Localització geogràfica
de les regions de
la Puna i la Quebrada
de Humahuaca, a la
província de Jujuy
(Argentina).

Jujuy. Posseeix un excepcional sistema de rutes de vinculació física i articulació econòmica, social i cultural, tant en direcció nord-sud com est-oest. Té 28.000 habitants, que principalment resideixen en pobles més o menys importants, com Tumbaya, Tilcara i Humahuaca; la resta d'habitants ocupen els pobles més petits i àrees rurals disperses.

Els principals recursos econòmics són l'agricultura, el pasturatge, el turisme i algunes indústries extractives.

El despoblament hi és progressiu, la qual cosa explica que no s'hi desenvolupin les formes elaborades d'intercanvi i les relacions de producció i subsistència que tradicionalment es basaven en la participació de tota la família. Els joves emigren cap a les grans ciutats a la recerca d'una identitat nova —que troben la majoria de les vegades—, i acaben sobrevivint quasi en la pobresa.

Aquests fets induïren la unitat d'acció entre la Universitat de les Illes Balears, com a contrapart espanyola, i la Universitat Nacional de Jujuy, com a contrapart argentina, en un projecte desenvolupat els anys 2005- 2007.

Justificació del projecte: problemàtica existent i població beneficiària

La societat complexa que viu actualment a la zona andina no ha millorat ni les seves condicions de vida ni la dieta alimentària, sinó més aviat al contrari: ha creat una dependència en les pautes d'educació i de consum, producció i alimentació, que amenaça la identitat cultural dels pobles de la zona i no soluciona les grans necessitats que té.

Els problemes més significatius dels habitants són la transformació progressiva, però inadequada, de coneixements i pràctiques. Perden la saviesa ancestral i no és perquè la substitueixin per una de moderna equivalent. Els problemes estructurals de fons que pateixen són l'educació, la salut, la comunicació, els serveis i, específicament, tot el que es refereix a l'alimentació:

- Perden les produccions característiques de la regió.
- Substitueixen els plats tradicionals i perden, per tant, la cultura alimentària.
- Els manca mentalitat empresarial.
- Tenen coneixements escassos o nuls sobre la reglamentació sanitària i la innocuïtat dels aliments.

Per mor d'això, és del tot imprescindible la convergència d'accions que puguin respondre a les necessitats, mitjançant accions de formació de recursos humans, científics i tècnics que fomentin la participació dels habitants de la regió a través de la creació d'organitzacions cooperatives.

IMPORTÀNCIA DEL PROJECTE DE RECERCA PER AL DESENVOLUPAMENT HUMÀ SOSTENIBLE DE LA REGIÓ

Amb aquest treball ens proposarem recuperar els patrons alimentaris tradicionals com a eina per revitalitzar la nutrició, la salut i també l'economia dels habitants de la zona. No és una solució per als pobres, sinó una manera de plantejar polítiques nutricionals des de l'interior de les cultures en les quals s'hauran de desenvolupar. El primer requisit per fer una intervenció seriosa i responsable és conèixer i comprendre els hàbits alimentaris tradicionals i de conducta social d'aquestes comunitats. La revalorització cultural i la demostració de les possibilitats reals i actuals de la complementarietat entre cultura, bellesa paisatgística i alimentació tradicional podrien revertir perfectament el procés de degradació de la regió andina estudiada.

Objectius del projecte

L'objectiu del projecte consistí a analitzar exhaustivament, i millorar, la situació nutricional i de salut dels habitants de les regions andines de la Puna i la Quebrada de Humahuaca, a la província de Jujuy. Per fer-ho en consolidarem les cadenes productives i alimentàries sostenibles perquè garantissin la ingesta adequada d'energia i nutrients respectant les recomanacions internacionals i la innocuïtat dels aliments produïts. Al mateix temps, aquesta producció d'aliments hauria de ser indicatiu d'una alternativa econòmica que pogués contribuir a dinamitzar l'economia regional.

OBJECTIUS ESPECÍFICS DE LA PRIMERA ACCIÓ DEL PROJECTE (2005-2006)

- Analitzar l'estat nutricional i alimentari de la població de la Puna i la Quebrada de Humahuaca a partir del registre dietètic, l'antropometria bàsica i el control bioquímic hemàtic de rutina.
- Detectar els dèficits i excessos nutricionals de la població de la Puna i la Quebrada de Humahuaca.
- Fer la caracterització nutricional, fisicoquímica i microbiològica dels aliments autòctons.
- Elaborar una taula de composició d'aliments autòctons de la Puna i la Quebrada de Humahuaca per augmentar el coneixement dels aliments argentins i llatinoamericans.
- Valorar els aliments regionals de la Puna i la Quebrada de Humahuaca considerats clau per poder desenvolupar una ruta alimentària en el futur.

OBJECTIUS ESPECÍFICS DE LA SEGONA ACCIÓ DEL PROJECTE (2006-2007)

- Facilitar educació nutricional als col·lectius de la regió (educar-los en alimentació saludable i nutrició; recuperar els hàbits alimentaris i plats autòctons, i promoure la cultura gastronòmica de les regions andines a través de les expressions culinàries tradicionals).
- Formular productes nous basats en els aliments autòctons andins de la regió i que n'incrementin el valor nutricional.
- Capacitar en l'elaboració, la manipulació i conservació dels aliments per assegurar la innocuïtat del producte final
- Emprendre accions d'intervenció nutricional i higienicosanitària, especialment amb productes autòctons andins de la regió, per als col·lectius que ho necessitin.

Mètodes

Duguérem a terme el projecte en dues fases:
a. 2005-2006: anàlisi de l'estat nutricional de la població de la Puna i de la Quebrada de Humahuaca.
b. 2006-2007: intervenció higieniconutricional en dos poblats d'aquestes regions.

MÈTODE APLICAT EN LA PRIMERA ACCIÓ DEL PROJECTE (2005-2006)

MOSTRA

Formaren part de l'univers de l'estudi tots els habitants de les regions de la Puna i la Quebrada de Humahuaca. En total, foren 65.820 individus de totes les edats, que estaven censats en els municipis i comissions municipals (Tilcara, Maimará, Susques, Humahuaca, La Quiaca i Abra Pampa). La tècnica de mostreig fou estratificada en dues etapes segons l'hàbitat (urbà, suburbà i rural) i aleatòria per conglomerats; la unitat primària de mostreig foren els municipis, les comissions municipals i els individus que hi estaven censats.

Per garantir un mínim de cent individus de cada grup d'edat (0-9, 10-19, 20-39, 40-màxim) i sexe, establírem la grandària de la mostra en 1.500 persones. Aquest nombre d'individus permeté estimar esdeveniments amb una proporció prevista del 20%, amb una precisió relativa del 5% i un factor d'efecte del disseny igual a 2; tinguérem en compte una taxa de participació del 70% i quedà finalment en 1.236 persones. La distribució de la mostra, segons la localitat del mostreig i les característiques de la zona, la presentam a la taula 1.

Poguérem accedir a la població gràcies a la gran col·laboració dels agents sanitaris, els quals s'ocupen d'atendre les famílies de la zona una vegada al mes; és una dedicació que està a mitjan camí entre l'auxiliar d'infermeria i l'assistent social. Aquestes persones ens obren les portes de les llars i ens facilitaren l'accés a les persones entrevistades. Sense el seu ajut hauria estat impossible dur a terme el projecte.

ENQUESTA DE NUTRICIÓ DE JUJUY (ENJU)

Mitjançant l'enquesta volguérem analitzar l'estat nutricional d'una mostra representativa de les llars de la Puna i la Quebrada de Humahuaca, província de Jujuy.

Els objectius específics foren:

- Valorar l'impacte de diverses variables sociodemogràfiques sobre l'estat nutricional de l'individu (nivell d'amuntegament a la llar, nivell socioeconòmic de la llar, nivell educatiu del cap de família, ocupació i hores de treball de la mare).
- Valorar l'impacte de les pràctiques d'adquisició, de producció, conservació i consum dels aliments (seguretat alimentària) sobre l'estat nutricional de l'individu.
- Valorar l'impacte dels aspectes relacionats amb la transició nutricional (pèrdua d'alimentació autòctona i adquisició de patrons occidentals d'alimentació) sobre l'estat nutricional de l'individu.
- Valorar aspectes relacionats amb l'estat de salut de l'individu (l'estat nutricional actual).

• En el cas específic d'infants menors de cinc anys i dones embarassades, avaluar l'impacte que hi tenen variables com el pes en néixer, mesos de lactància materna exclusiva, bones pràctiques al final de la lactància, així com l'assessorament correcte de l'embaràs en termes de salut i estat nutricional.

L'estat nutricional serà el criteri principal de valoració de l'estudi (*outcome variable*) i es defineix a partir de les dades següents:

• Les dades antropomètriques (pes, talla, circumferència del braç, cintura i maluc, percentatge de massa grassa, IMC, tensió arterial sistòlica i diastòlica) que permetran analitzar l'estat de desnutrició o sobrenutrició dels individus entrevistats, a partir dels índexs de pes per edat, pes per talla, talla per edat per als infants, i índex de massa corporal i índex cintura-maluc per als adults.

• Consum d'energia i de nutrients obtingut a partir de les dades recollides en el recordatori dels aliments ingerits el dia anterior. Aquestes dades les completam amb la informació recollida de l'activitat física del dia anterior, amb la qual calcularem el nivell d'activitat física (el NAF), que permetrà conèixer la despesa calòrica total de cada individu en relació amb la ingesta calòrica total.

• Consum d'aliments bàsics de qualsevol dieta, aliments autòctons i aliments poc nutritius. Aquestes dades les obtindrem a partir del qüestionari de freqüència de consum d'aliments (QFCA).

• Amb les dades de consum d'energia, nutrients i grups d'aliments, calcularem els índexs de qualitat dietètica. Seran eines útils per analitzar aspectes de la dieta relacionats amb malalties cròniques, desnutrició, transició nutricional, i per comparar-los amb els resultats d'altres països.

També hem estudiat quines altres variables poden modificar la variable principal de l'estudi o relacionar-s'hi, és a dir, l'estat nutricional d'un individu. Aquestes variables explicatives o de predicció (*explanatory variables*) seran:

• Edat i sexe de l'individu

• Nivell socioeconòmic (a partir de l'estat d'amuntegament de la llar, ingressos, nivell educatiu i professió del cap de família)

• Nivell d'higiene i de seguretat alimentària (recepció de subsidis, cultiu d'aliments propis, consum de sal iodada, persistència d'aliments autòctons en la dieta o adquisició d'altres tipus d'aliments)

• Tipus i qualitat de l'accés a la salut

• Nivell educatiu de l'enquestat/ada

• Pràctiques dietètiques habituals, coneixements bàsics de nutrició, gusts alimentaris, consum de suplementes dietètics, etc.

• Estat de salut d'un individu (presència de malalties agudes i/o cròniques)

• En el cas d'infants, influència del pes en néixer i de la lactància materna

• Per a les mares embarassades, la influència de l'embaràs en la seva alimentació i en el maneig correcte del seu estat.

QÜESTIONARIS

Dividirem els qüestionaris en dues parts. El primer qüestionari proporcionarà informació general sobre la família i incorporà qüestions relatives a l'estat de la llar, al nivell socioeconòmic, al nivell educatiu del cap de la família, als aliments consumits, a la seguretat alimentària i a l'accés als serveis sanitaris. Aquest primer qüestionari va ser respost per un membre adult de cada família. La segona part dels qüestionaris fou especí-

fica per a cada membre de cada unitat familiar que participava en l'estudi. En aquesta part incloguèrem qüestions relatives al nivell educatiu individual, a l'estat de salut, als hàbits alimentaris, a l'activitat física desenvolupada habitualment, i una anàlisi de l'estat nutricional (aplicàrem recordatoris de vint-i-quatre hores i els passàrem un qüestionari semiquantitatiu de freqüència de consum d'aliments). També incloguèrem en el qüestionari altres referències específiques per a infants menors de cinc anys i dones embarassades.

Provarem la viabilitat i aplicabilitat dels qüestionaris en dues poblacions de la Puna i la Quebrada (noranta-cinc individus) abans de començar l'estudi. Un grup d'enquestadors/es entrenats/des prèviament desenvolupà el treball de camp.

MESURES ANTROPOMÈTRIQÜES

Vàrem prendre mesures antropomètriques d'infants que tenien entre dos i nou anys, adolescents (entre deu i disset anys) i adults (a partir de divuit anys). Les mesures antropomètriques foren: talla, pes, circumferència braquial, circumferència de cintura, circumferència de maluc i pressió arterial. Mesurarem la talla, el pes i la circumferència braquial dels infants, adolescents i adults. La circumferència de la cintura i del maluc i la pressió arterial únicament les mesurarem als adults.

Determinarem la talla corporal mitjançant un antropòmetre mòbil (Kawe, 44444, França), mesurada amb una precisió de mm, amb el cap del subjecte en el pla de Frankfurt. Mesurarem el pes corporal amb una precisió de 100 g mitjançant una balança digital (Tefal charm, sc 2504, França). Pesarem els subjectes sense sabates ni roba gruixuda (descomptarem 200 g als infants i 400 g als adults, per mor de la roba interior que portaven en el moment de la mesura). La circumferència braquial, la de la cintura i

la del maluc foren mesurades mitjançant una cinta mètrica inextensible (Kawe, 43972, França). Mesurarem la circumferència braquial (mesurada en el punt medi entre l'acròmion i l'olècranon) amb una precisió de 0,1 cm sobre el braç esquerre relaxat del subjecte entrevistat. Mesurarem la circumferència de la cintura al nivell del melic, en els homes i a mitjan camí entre el final de les costelles i la cresta dels ossos del maluc, en les dones. Mesurarem la circumferència de maluc a l'alçada de la cresta dels ossos del maluc, en els homes i al punt de més amplària entre els malucs i les natges, en les dones. Mesurarem la pressió arterial mitjançant un esfigmomanòmetre automàtic (Omron No. RX3 Plus).

Desenvoluparem les mesures antropomètriques seguint les recomanacions de Frisancho.¹

ANÀLISI DE L'ESTAT NUTRICIONAL

Infants i adolescents poc desenvolupats /ades foren identificats/ades mitjançant la puntuació estàndard d'estatura segons l'edat < -2 SD, envers els estàndards de referència de l'OMS/*National Center for Health Statistics/Centers for disease control* (WHO/NCHS/CDC). El pes baix dels infants i adolescents fou definit pel percentil < 5 de l'Índex de Massa Corporal específic per l'edat ($BMI = kg/m^2$) d'acord amb els estàndards de referència de l'OMS. El sobrepès en els infants fou definit mitjançant la puntuació estàndard del pes, segons l'alçada $> 1-2$ SD i, l'obesitat, pel mateix índex > 2 SD segons els estàndards de referència de l'OMS/*National Center for Health Statistics/Centers for disease control* (WHO/NCHS/CDC). En els adolescents, considerarem l'IMC segons l'edat, en què els percentils 85-95 indicaren sobrepès i el percentil ≥ 95 indicà obesitat. El pes segons l'alçada dels infants també fou analitzat en funció de l'IMC segons l'edat; també fou analitzat així en els adolescents (punts de tall de

l'IMC: el percentil < 5 indicà pes baix; els percentils 85-95 indicaren sobrepès, i el percentil ≥ 95 indicà obesitat.⁽²⁻⁴⁾

Determinarem l'estat nutricional de les persones adultes seguint la classificació de l'IMC de l'OMS.⁽⁵⁾ El pes baix es definí com a IMC < 18,5 kg/m²; el pes normal, com a IMC = 18,5-24,9 kg/m²; el sobrepès, com a IMC 25-29,9 kg/m², i l'obesitat, com a IMC > 30 kg/m². Els punts de tall de la circumferència de cintura i l'índex cintura/maluc per a homes i per a dones descrites universalment foren considerats una eina d'anàlisi de la deposició de greix visceral.^(6,7) La hipertensió es definí quan els valors de pressió arterial sistòlica/diastòlica foren més elevats que 140/90 mm Hg.

CARACTERÍSTIQUES SOCIODEMOGRÀFIQUES

Les variables sociodemogràfiques considerades en aquest estudi com a possibles determinants de l'estat nutricional foren: sexe, edat, àrea (urbana, suburbana i rural), nivell socioeconòmic, provisió i seguretat alimentàries i estat de la llar.

Analitzarem el nivell socioeconòmic seguint les variables següents: nivell ocupacional del cap de la família, classificat en baix, mitjà i alt, segons la metodologia descrita per l'Instituto Nacional de Estadística y Censo de Argentina;⁽⁸⁾ nivell educatiu del cap de la família, classificat en baix (cap estudi o primària incompleta), mitjà (primària completa o secundària incompleta) i alt (secundària completa o estudis universitaris), i nivell de pobresa, en funció dels guanys en USD per persona i dia (pobresa extrema: < 1 USD/persona/dia; pobresa: < 2 USD/persona/dia; per sobre del nivell de pobresa: > 2 USD/persona/dia). Estimarem els guanys en USD per persona i dia dividint entre trenta els ingressos mensuals de la llar pel nombre de membres de la unitat familiar.

Analitzarem la provisió i seguretat alimentàries en funció dels ítems següents: rebre ajut per a l'alimentació per part del govern (sí/no); producció d'aliments a la llar (sí/no); ús de tècniques de conservació d'aliments (sí/no).

Analitzarem l'estat de la llar a partir de les condicions higièniques i de salubritat de la llar: tipus de sòl de la casa, nombre d'habitacions, electricitat, excusats, desguàs, cuina independent i provisió d'aigua potable.

TAULA DE COMPOSICIÓ D'ALIMENTS

Per analitzar la composició nutricional de la dieta dels individus enquestats dissenyarem una taula de composició d'aliments amb receptes de plats típics andins. La base de dades de referència fou la taula de composició d'aliments de l'Amèrica Llatina (*Latinfoods*) i, en concret, la composició dels aliments argentins (*Argenfoods*).

Una part del treball de camp d'aquest estudi consistí a recollir receptes tradicionals de la zona per establir uns valors de referència estàndards sobre els ingredients i les quantitats emprades en els plats típics de la zona. A més, recopilarem llibres de cuina tradicional andina i de la província de Jujuy. Sabent les quantitats i les qualitats dels ingredients emprats en les receptes i coneixent la composició nutricional d'aquests ingredients a partir de la base de dades del *Latinfoods*, poguérem estimar de manera indirecta la composició nutricional de les receptes.

Amb totes aquestes dades completarem la informació recollida pel programa ALIMENTA[®], que el nostre grup de recerca havia dissenyat prèviament i que permet quantificar l'energia i els nutrients dels aliments.

TREBALL DE CAMP

El treball de camp fou desenvolupat per alumnes de les universitats de Jujuy i de

Tucumán. Comptarem amb trenta-un col·laboradors, que reberen formació específica des de la UIB sobre la manera com havien de recollir les dades i tractar-les.

Validarem l'enquesta aplicant-la en dues poblacions de la Puna i la Quebrada de Humahuaca durant un període de dos dies (mostra total entrevistada: noranta-cinc individus). Quan haguérem fet aquest mostreig pilot, comprovarem que l'enquesta era vàlida, en detectarem les desviacions i les corregirem.

ANÀLISI ESTADÍSTICA

Analitzarem les dades nutricionals dels subjectes que tenien entre dos anys i disset amb l'ajut del programa estadístic Epi Info[™] (Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA), segons l'edat, el sexe, alçada, pes i relacions de talla per edat, pes per alçada, i IMC per edat, tant en percentils com puntuació estàndard.

Desenvoluparem la resta d'anàlisis amb el programa estadístic SPSS v.16.0. Les estudiarem per separat en infants, adolescents i adults. Les diferències estadístiques en percentatges (%) entre grups les calcularem segons la prova de khi quadrat (χ^2). Per examinar els determinants sociodemogràfics dels principals problemes nutricionals en infants, adolescents i adults, aplicarem models de regressió logística multinomial per calcular-ne les oportunitats relatives (OR) ajustades amb intervals de confiança del 95%. Considerarem que les diferències eren significatives només quan $p < 0,05$.

MÈTODE APLICAT EN LA SEGONA ACCIÓ DEL PROJECTE (2006-2007)

Aquesta segona acció consistí a fer una intervenció d'educació nutricional i higiènicosanitària a dues poblacions pilot representatives de la Puna i la Quebrada de Humahuaca.

CRITERIS PER SELECCIONAR LES POBLACIONS

- Població de tres-cents habitants com a màxim.
- Havien de tenir situacions nutricionals similars i representatives de la resta de les comunitats de la regió.
- Hi havia d'haver una bona relació amb les autoritats sanitàries i municipals o comunals.
- Hi havia d'haver agents sanitaris responsables de la població i disponibilitat física a l'escola o al centre cívic per poder-hi treballar.
- Hi havia d'haver camins accessibles per arribar-hi, però les poblacions havien d'estar aïllades del turisme.
- Havien d'estar situades sobre la mateixa ruta per poder aprofitar els recursos del viatge.

Seguint aquests criteris, triarem les poblacions de San Miguel de Los Colorados, a la Quebrada de Humahuaca, i Barrancas (avui anomenada Abdón Castro Tolay), a la Puna (vegeu la figura 1).

INDICADORS PER ANALITZAR L'IMPACTE DE LA INTERVENCIÓ NUTRICIONAL SOBRE LA POBLACIÓ

- Avaluació nutricional de la població quan començarem el període de treball i quan l'acabarem.
- Fer el seguiment d'episodis de diarrea, especialment en infants.
- Avanços en la producció de verdura als horts proposats.
- Avanços en el maneig de procediments simples per conservar aliments.
- Avanços en el desenvolupament d'horts escolars i comunals.

ACTIVITATS PER DESENVOLUPAR

- Tallers teòrics nutricionals i higienicosanitaris, vivencials i pràctics.
- Educació personalitzada a les mares dels infants desnodrits.
- Anàlisi d'aliments i del valor energètic i nutritiu dels plats preparats.
- Tallers de tast d'aliments per a infants (de sis a vuit anys) de les dues poblacions.

Ens ajudarem amb titelles i amb plats de verdura i fruita trossejada i preparada perquè la tastassin.

Figura 2.
Tast de fruita i verdura en els centres escolars andins.
(Fotografia: Blai Marsé).



Resultats i discussió

ANÀLISI DE L'ESTAT NUTRICIONAL DE LES POBLACIONS DE LA PUNA I LA QUEBRADA DE HUMAHUACA (ESTUDIO DE NUTRICIÓN DE JUJUY, ENJU 2005-2006)

Quan haguérem recollit totes les enquestes previstes, tant a les localitats de la Quebrada de Humahuaca (Tilcara, Maimará i Humahuaca) com a les de la Puna (Abra Pampa, Susques i La Quiaca), poguérem analitzar-ne les dades. Detallam les característiques de les poblacions i llars a la taula 2. Més de la meitat dels habitatges estan localitzats preferentment a l'àrea urbana i una tercera part són llars rurals. Els ingressos per persona i dia constaten que és una població que viu majoritàriament en els nivells de l'extrema pobresa (< 1 USD persona/dia); només un 5,5% viu per sobre dels límits de la pobresa (> 2 USD persona/dia) i una gran part de la població depèn dels ajuts del Govern per sobreviure.

El sòl dels habitatges és, majoritàriament, de fusta, rajola o ciment; el sòl de terra o de rajola lliure és habitual en un 37% de les llars. L'electricitat és la principal font d'energia, però un 15% de les llars no disposa de cap font d'energia. L'evacuació dels detritus es produeix a través de latrines i inodors, però també n'hi ha que ho fan a cel obert. La tècnica de desguàs majoritària és el pou negre. A més del 80% de les cases, hi ha un habitatge destinat a la cuina. Els combustibles principals emprats per cuinar són la llenya o el carbó (al 69% de les llars) i el gas en garrafa (al 57%). Més del 80% de les llars tenen accés a aigua potable.

Podem observar les característiques antropomètriques de la població a la taula 3. Els

trets més destacats són que més d'un 10% de la població d'infants i adolescents pateixen desnutrició o desenvolupament baix. El pes baix és més evident en infants i adolescents; el sobrepès és considerablement important entre la població adulta, i l'obesitat és evident en infants i especialment en adults, amb xifres molt similars a les observades entre les poblacions de l'Europa occidental.

Mostram el patró de consum d'aliments en funció de l'edat a la taula 4. El patró d'alimentació de tots els habitants de la zona andina estudiada es basa en un consum majoritari de glúcids, tant complexes com simples, verdura i infusions (principalment, mate). L'única diferència significativa entre els subjectes d'edat diferent és el consum d'ous i de làctics. Amb l'edat, augmenta el consum d'ous, mentre que el de làctics minva.

El percentatge de les ingestes diàries recomanades (IDR) que cobreix la dieta dels diferents segments poblacionals, així com el de població en situació de risc moderat (< 2/3 IDR) o greu (< 1/3 IDR) els presentem a les taules 5, 6 i 7. Entre la població de 0 a 5 anys (taula 5), la dieta és clarament deficitària en energia, calci, zinc, ferro, vitamines D i E, niacina, àcid pantotènic i àcid fòlic. Un percentatge elevat de la població andina de 0 a 5 anys presenta risc greu de desnutrició per calci, zinc, ferro, riboflavina, vitamines C, D i E; a més, tenen risc moderat de desnutrició per pràcticament tots els nutrients, excepte pel seleni. Entre la població infantil de 6 a 11 anys (taula 5), la dieta no arriba a cobrir les IDR d'energia, magnesi, fòsfor, calci, zinc, ferro, iode, tiamina, riboflavina,

vitamines D i E, niacina, àcid pantotènic i àcid fòlic. Hi ha un percentatge elevat de la població de 6 a 11 anys que té risc greu de desnutrició per calci, iode, riboflavina, vitamines D i E; com en el cas anterior, hi ha risc moderat de desnutrició per tots els nutrients, excepte per seleni, en proporcions importants de la població.

La dieta de la població adolescent (12 a 17 anys) només cobreix les IDR de seleni, vitamina B6 i vitamina C; especialment greu és la desnutrició per calci, vitamina D i àcid pantotènic, dels quals no arriba a cobrir ni la quarta part de les necessitats o, com en el calci, supera aquesta xifra per molt poc. Amb aquests resultats, no és d'estranyar que hi hagi molts adolescents andins que presentin risc greu de desnutrició per pràcticament tots els nutrients, excepte per seleni (taula 6). Aquesta situació és pràcticament similar entre la població adulta de 18 a 50 anys (taula 6) i de més de 50 anys (taula 7). L'anàlisi de la ingesta d'energia i de nutrients de la població andina estudiada en els diferents segments d'edat mostra que la població menys afectada per la desnutrició és el segment de 0 a 6 anys, és a dir, el segment poblacional que depèn més dels serveis de salut pública. El risc augmenta en el segment d'edat següent, el de 6 a 11 anys, però no arriba encara als nivells de desnutrició que es fa palès a partir de l'adolescència. El segment de 6 a 11 anys té menys risc de desnutrició que en etapes posteriors, probablement gràcies a l'acció dels menjadors escolars, que assegurin als infants almenys una menjada al dia en condicions adequades. A mesura que abandonen l'escola i s'introdueixen en la vida adulta, el risc de desnutrició augmenta de manera considerable. En adolescents, aquest risc es fa més evident, ja que aquesta etapa de la vida és de canvi i creixement important, i necessita més ingesta d'energia i nutrients que els adults, però, pel que es veu, aquesta demanda no queda satisfeta.

Aquests resultats d'ingesta encaixen amb les dades antropomètriques que hem esmentat més amunt i justifiquen perfectament la taxa de talla baixa per edat i de malnutrició evident. Aquestes dades són similars a les detectades en altres països de l'Amèrica llatina.^(9, 10) La situació és especialment greu quan s'ajunten aquests resultats amb les dades de sobrepès i obesitat, la qual cosa demostra que existeix el doble problema de la malnutrició (desnutrició i obesitat) a les regions deprimides, fins i tot amb talla corporal més baixa i pes corporal més elevat que altres ètnies indígenes de la zona.¹¹ Com passa a altres països deprimits,⁽¹²⁻¹⁵⁾ la urbanització de la zona i l'estat de la llar han demostrat que en són els factors principals i que estan directament relacionats amb la promoció de la situació de malnutrició, tot i que tant a les zones urbanitzades com a les rurals, l'estat de la llar manté la mateixa influència. Tot això demostra que, a les regions andines estudiades, viuen en un estat de transició nutricional evident, una situació que és habitual en els països que intenten sortir de la pobresa. La recuperació de les tècniques tradicionals de producció, conservació i comercialització d'aliments autòctons per força contribuirà a millorar l'estat nutricional i saludable dels habitants de la regió andina.

INTERVENCIÓ D'EDUCACIÓ NUTRICIONAL I HIGIENICOSANITÀRIA A DUES POBLACIONS PILOT REPRESENTATIVES DE LES ALTRES DE LA PUNA I LA QUEBRADA DE HUMAHUACA

Un primer contacte amb la població de les dues poblacions, San Miguel de Los Colorados (Quebrada de Humahuaca) i Barrancas/Abdón Castro Tolay (Puna), ens permeté copsar les necessitats que tenen i obtenir-ne la informació següent:

- Conèixer la realitat de les comunitats indígenes.
- Dialogar amb els naturals dels poblats de San Miguel de Los Colorados i Barran-

cas/Abdón Castro Tolay i conèixer-ne les necessitats més urgents.

- Visitar les escoles dels dos poblats.
- Dialogar amb el professorat i les directores d'ambdues escoles per conèixer les necessitats més urgents dels infants.
- Contactar amb infants i parlar amb ells i elles per conèixer-ne l'estat de salut.
- Estudiar els aliments que consumeixen en el menjador escolar.
- Visitar l'hort escolar.
- Ser presents en algunes capacitacions i col·laborar-hi.

Aquesta primera presa de contacte ens permeté concloure que:

- Els poblats estan molt allunyats de Jujuy, aproximadament a devers quatre hores de viatge en vehicle 4x4. També estan situats a una altitud molt elevada, prop dels 4.000 m. El turisme no arriba a aquestes zones.
- San Miguel de Los Colorados és un poblat dispers. Les cases estan molt separades les unes de les altres. Aquesta manca d'aproximació dificulta l'accés dels indígenes a les capacitacions. Hi ha famílies que han recorregut quatre hores a peu per assistir als tallers d'educació nutricional. Malgrat això, l'assistència és nombrosa.
- Els habitants de San Miguel de Los Colorados ens reberen amb molt d'afecte, ens convidaren a dinar dels plats que havien preparat. Ens mostraren tots els productes que fabriquen amb la llana de la llama. Demanen ajut, ja que estan molt necessitats en tots els aspectes bàsics.
- Valoren positivament el projecte que fem.

• En visitar l'escola de San Miguel de Los Colorados observarem les condicions tan precàries en què està: no té electricitat, les classes són humides i no tenen materials didàctics. La majoria de l'alumnat viu molt allunyat de l'escola i queda a dormir allà tota la setmana.

• L'equip docent i la directora consideren que el projecte és importat i que és necessari que continuï.

• Demanen assessorament per elaborar els menús, en els quals manquen aliments crus i làctics.

• També demanen que es potenciï la producció d'aliments autòctons andins: quinoa, chuño, etc.

• Visitem l'hort escolar semiabandonat. Ens demanen més assessorament en horticultura.

• L'assistent en temes de salut ens informa que han de menester medicaments i altres materials sanitaris.

• El poblat de Barrancas/Abdón Castro Tolay és diferent. Malgrat que està format per cases d'adob, té estructura de poble i les cases estan més a prop les unes de les altres.

• L'escola de Barrancas/Abdón Castro Tolay està un poc més bé que la de San Miguel de Los Colorados. Malgrat això, encara és molt precària, no disposa de materials didàctics i passa moltes dificultats. No té hort escolar.

• L'alumnat de Barrancas/Abdón Castro Tolay és més despert i més actiu que el de San Miguel de Los Colorados. Això podria ser perquè aquells viuen més allunyats els uns dels altres.

- La directora de l'escola de Barrancas /Abdón Castro Tolay també està molt oberta a la continuació del projecte i en fa una valoració molt positiva.

- Els residents de Barrancas/Abdón Castro Tolay han assistit i participat en una capaciació sobre seguretat alimentària per als veïns. Les persones assistents valoren el projecte de manera molt positiva.

- L'assistent de salut de Barrancas/Abdón Castro Tolay també demana medicaments i material mèdic.

Una vegada que haguérem copsat les necessitats dels poblats, impartirem formació durant dos dies a les persones que estan lligades a la Universidad Nacional de Jujuy perquè puguin organitzar tallers de capaciació. El programa formatiu tingué en compte els conceptes següents:

1. Educació nutricional. Concepte
2. Epidemiologia nutricional. Valoració de les enquestes
3. Teoria de modificació de conducta
4. Metodologia en educació nutricional
5. Tècniques de grups
6. Projectes d'educació alimentària i nutricional. Fases
7. Adaptar tècniques de grups al projecte

A partir de les reunions anteriors, proposàrem fer un taller d'educació alimentària per als infants de sis, set i vuit anys de les escoles de San Miguel de Los Colorados i Barrancas/Abdón Castro Tolay.

Impartirem el taller titulat «Supermegaguays en Nutrición» i ideat per la professora Margarita Serra de la URL a algunes escoles de Catalunya. Després d'haver-hi fet algunes adaptacions, proposàrem a les escoles dels poblats que impartissin el taller titulat «Supercapo en Nutrición». Els objectius eren els següents:

- a. Fomentar hàbits alimentaris saludables
- b. Conèixer l'origen dels aliments
- c. Degustar, mitjançant el joc, sabors i textures d'hortalisses, de verdures i fruites
- d. Informar dels perills que poden aparèixer si es menja de manera inadequada

Mitjançant titelles que manipulava l'educadora, fèiem preguntes als infants sobre els seus hàbits alimentaris. L'educadora, en haver creat una certa complicitat amb ells i seguint tècniques metodològiques diverses, els explicà en què consisteix una alimentació equilibrada. A continuació, dividí la classe en grups de cinc infants perquè participassin en jocs didàctics, en els quals sumaven punts per obtenir el diploma de «Supercapo en Nutrición».

Els jocs estaven relacionats amb l'explicació prèvia. En destacam els ítems següents:

1. Saber classificar els aliments
2. Exemples de berenar saludable
3. Consells que donava una titella procedent d'un altre planeta per fer una alimentació equilibrada. L'alumnat havia d'inventar-se una història i manipular les titelles
4. Rentar-se les mans
5. Crear el malnom «Supercapo»

Un darrer joc pretenia modificar els hàbits dels infants. La titella convida l'alumnat a participar en una degustació de verdures, hortalisses i fruites que duu dins la cistella. Els infants havien de menjar-se els aliments, que ja estaven trossets i eren de textures i sabors diferents (vegeu les figures 2 i 3). Cada infant analitzà els aliments que «havia descobert» i a partir d'aleshores en serien «amics o amigues». Amb l'ajut dels educadors i de les educadores, havia de manifestar si aquell aliment li havia agradat molt, normal, poc; si l'havia tastat mai o si no volia menjar-ne. Finalment, es repartiren els diplomes de «Supercapo en Nutrición».



Figura 3. La professora Margarita Serra, en el decurs de la seva activitat d'educació nutricional. (Fotografia: Blai Marsé).

VALORACIÓ DE L'ACTIVITAT EDUCATIVA

a. Centre escolar de San Miguel de Los Colorados (Quebrada de Humahuaca)

La participació fou regular, sobretot al principi de l'activitat. Malgrat això, fou valorada molt positivament tant pel professorat com per l'alumnat. La professora Margarita Serra dugué el fil conductor de l'activitat. Es valorà el consum d'hortalisses, de verdures i fruites. Hi participaren els vint-i-nou alumnes del centre. L'acceptació general dels aliments tastats fou del 64%. Les fruites varen ser els aliments més acceptats (88%) i les hortalisses, els que ho varen ser menys (53%). Les mostres de ceba i pebre disminuïren notablement la mitjana d'acceptació.

b. Centre escolar de Barrancas/Abdón Castro Tolay (Puna)

L'alumnat hi participà molt activament i observàrem que hi havia molta diferència respecte de l'altra escola. La professora Margarita Serra també dugué el fil conductor de l'activitat. Hi participaren els quaranta-un alumnes del centre. L'acceptació gene-

ral dels aliments tastats fou del 82%. Com ja succeí a l'altra escola, les fruites foren els aliments més acceptats (96%) i les hortalisses, els que ho foren menys (72%). Les mostres de ceba i pebre, també com en el cas anterior, disminuïren notablement la mitjana d'acceptació.

c. VALORACIÓ GENERAL

Hem d'esmentar l'elevat percentatge d'infants (prop del 50%) que menjaren pseudocereals andins per primera vegada. Els resultats obtinguts mostren una gran acceptació dels aliments crus per part de la població infantil de les zones d'estudi, i solament quedà per resoldre el problema de la producció o adquisició dels vegetals tastats.

Si bé les condicions climàtiques són desfavorables per poder produir aliments rics en vitamines i minerals, el recondicionament dels hivernacles a les escoles i la implementació de bones pràctiques agrícoles podria millorar la disponibilitat d'aquests aliments a la zona.

Conclusions

- Les condicions de vida i les maneres d'alimentar-se de la població són, en general, molt precàries. Ho demostra que el 63% de les llars utilitzen llenya o carbó com a principal combustible per cuinar. A més a més, la seguretat alimentària és baixa i això ho constata el fet que no disposen de tècniques de conservació apropiades.
 - El control dels embarassos és correcte, però els suplementos que reben les dones embarassades, per mor de dèficits de la dieta, només arriben al 50% de la població.
 - La dieta diària és monòtona, poc variada i pobra en productes autòctons que tenen un valor nutritiu important. Suprimir el sopar és habitual i el substitueixen per un berenar-sopar. Per tant, la dieta de la població és, a grans trets, pobra en energia, proteïnes, greixos i micronutrients (tant vitamines com minerals).
 - Una gran part de la població presenta deficiències severes, tant en la ingesta calòrica, com en la de vitamines i minerals, dels quals té dèficits molt importants. La manca és una mica menor pel que fa a la ingesta de seleni, però manifestament important en tota la resta de minerals i vitamines.
 - La situació nutricional dels infants és particularment crítica a partir del moment en què són desmamats. A partir dels sis mesos, la lactància materna es converteix en un factor de risc nutricional.
 - Aquests dèficits augmenten amb l'edat. Tot i això, tenen menys incidència, dins la gravetat, entre la població infantil, i s'agreu-
- gen a partir que els infants abandonen l'escola, perquè els nins i les nines que fan qualque menjada en els col·legis tenen un perfil nutricional més bo. Els infants reben una alimentació complementària no adequada (en quantitat i qualitat) a partir dels sis mesos de vida.
- El retard en la talla, el pes corporal i en el creixement és evident en els infants.
 - La possibilitat de revertir el retard en el creixement, una vegada que s'ha instal·lat, és un interrogant del qual no se'n sap la resposta, fins i tot en infants d'educació infantil (fins als cinc anys). Ens trobam davant una població afectada per desnutrició greu, que precisa atenció generalitzada.
 - Encara que aquestes deficiències no es puguin comprovar amb una simple antropometria, sí que hi repercuteixen.
 - El nivell de formació de la població és escàs, ja que només el 75% té estudis primaris. En conseqüència, els ingressos del 86% de la població són baixos o molt baixos.
 - Les accions desenvolupades han estat molt adaptades al terreny i a les possibilitats de les poblacions de la zona. Això fa pensar que qualsevol canvi en els seus hàbits alimentaris quedarà incorporat en la pràctica habitual i milloraran, per tant, les seves expectatives i qualitat de vida.
 - La formació que ha seguit el professorat desplaçat a l'Argentina fou molt útil per poder implementar noves línies pedagògiques d'actuació en el camp de l'educació

nutricional. A més, el treball dut a terme en els poblats andins de San Miguel de Los Colorados i Barrancas/Abdón Castro Tolay ha estat molt positiu, ja que ha permès copsar la necessitat d'educar nutricionalment tant els adults com els infants.

- Per poder mesurar la magnitud de la desnutrició en tota la seva extensió seria necessari fer anàlisis sanguínies. Malgrat això, la capacitat hospitalària i assistencial de la província no permet fer aquestes anàlisis de manera rutinària, almenys en les poblacions més allunyades de la capital.
- Caldrà que els/les habitants de les regions recuperin el gust per les espècies autòctones per afavorir la viabilitat dels cultius propis i no dependents.
- Caldrà garantir la innocuïtat dels aliments mitjançant una educació nutricional adequada en termes de seguretat alimentària i en la seva pràctica.
- Caldrà demostrar la viabilitat dels cultius andins també des del punt de vista econòmic. Per això, serà clau en aquest procés estimular els horts escolars.
- Seria interessant poder continuar aquest projecte i avaluar-ne els resultats. Aleshores, seria un model aplicable a altres poblats andins deprimits.

INVESTIGADORS/ES PARTICIPANTS EN EL PROJECTE

Investigador principal:
Josep A. Tur Marí (UIB)

Contrapart espanyola:
Antoni Pons Biescas (UIB),
Margarita Serra Alías (URL),
Dora Romaguera Bosch (UIB).

Contrapart argentina:
Norma Sammán (UNJU),
Manuel Lobo (UNJU),
Carmen Miranda (UNJU),
Norma Farfán (UNJU),
Roberto Lamas (UNJU),
Mirta Pérez (UNJU),
Analía Rossi (UNT).

(UIB: Universitat de les Illes Balears;
URL: Universitat Ramon Llull;
UNJU: Universidad Nacional de Jujuy;
UNT: Universidad Nacional de Tucumán).

Cal destacar la participació de:

a) Col·laboradors/es, enquestadors/es i estudiants de la Universidad Nacional de Jujuy: Silvia Chañi, José Gutiérrez, María Alejandra Jiménez, Cristina Martínez, Viviana Tabeada, Marianela Peralta, Mariela Casasola, Álvaro Mendoza, Pablo Acosta, Argentina Amaya, Marcela Adipa, Andrea Figueredo, Carina Quesada, Cristina Segundo, Norma Gil, Sergio Guarachi, Silvia Brajeda, Viviana Ponce, Raúl Martínez, Eugenia Jiménez, Natalia Baset, Alejandra Garay.

b) Agents sanitaris del Ministerio de Sanidad de la Provincia de Jujuy: Fabiana Adrián, Susana Bracamonte, Lucio René Cachagua, Leopoldo Cañari, Alfredo R. Cari, Gabriel Casimiro, Luis Humberto Castillo, Elvira Inés Choque, Carlos Chuchuy, M. Victoria Coll, Narcizo Colque, Candelaria Condori, Aurora P. Cordón, Albina Cruz, Asunción Cruz, Celestina Cruz, Nector Cruz, Sabina Cruz, Santos Cruz, Gabriela Flores, Fabio Galián,

Martín B. Garzón, Silvia Graciela, Alejandro Guanuco, Aurora Gutiérrez, Ines Guzmán, Dionisio Humana, Alicia C. Ignacio, Alfredo Mamaní, Hugo A. Mamaní, Petronita B. Mamaní, Celina N. Martínez, Nesto D. Martínez, Olmidio Martínez, José D. Méndez, Felipo Mendoza, Vargas Milagro, Lucía Paza, Santo Rubén Peñalva, Olga Pérez, Domingo Ramos, Marta A. Ramos, Patricia Ramos, Clemente Reinaga, José Robles, Manuel Rosas, Marina Sacama, Carlos A. Sajama, Caferino Daniel Sojama, Cristina Salas, Hugo Oscar Soruco, Rodolfo Tejerina, Palermo Tolaba, Victor Torres, Mario Valdivieso, Virilo Valdivieso, Alcira S. Valle, Lidia A. Del Valle, Alicia Vargas, Petrona Velázquez, Blandina N. Venicio, Nicasio Vilca, Nelida Alcira Viltés, Rosa B. Viltés, Cipriano Zerpa, Trinidad B. Zerpa, Raul Zapan.

PUBLICACIONES DERIVADAS DEL PROYECTO

Romaguera Bosch, Dora; Sammán, Norma; Rossi, Analía; Miranda, Carmen; Pons Biescas, Antoni; Tur Marí, Josep A. (2008). «Dietary patterns of the Andean population of Puna and Quebrada of Humahuaca, Jujuy, Argentina». *Brit. J. Nutr.* 99 (2), pàg. 390-397.

Romaguera Bosch, Dora; Sammán, Norma; Farfán, Norma; Lobo, Manuel; Pons Biescas, Antoni; Tur Marí, Josep A. (2008). «Nutritional status of the Andean population of Puna and Quebrada of Humahuaca, Jujuy, Argentina». *Public Health Nutr.* 11 (6), pàg. 606-615.

Bibliografía

- 1 FRISANCHO, A. [1990]. *Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1990.
- 2 WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). [1979]. *Measurement of Nutritional Impact*. Geneva: WHO, 1979.
- 3 World Health Organization (WHO). [1995]. *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Report of a WHO Expert Committee*. Geneva: WHO, 1995.
- 4 BARLOW, S. i W. DIETZ. [1998]. «Obesity evaluation and treatment: expert committee recommendations». *Pediatrics*, 102, E29-E36.
- 5 BAILEY, K. i A. FERRO-LUZZI. [1995]. «Use of body mass index of adults in assessing individual and community nutritional status». *Bulletin of the World Health Organization*, 73 (5), 673-680.
- 6 CLINICAL GUIDELINES ON THE IDENTIFICATION. [1998]. «Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults – The Evidence Report». National Institutes of Health. *Obesity Research*, 6 (Suppl. 2), 51S-209S.
- 7 LEAN, M.E. i altres. [1998]. «Impairment of health and quality of life in people with large waist circumference». *Lancet*, 351 (9106), 853-856.
- 8 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO. [2000]. <http://www.indec.mecon.ar>.
- 9 GARRETT, J.L. i M.T. RUEL. [2005]. «Stunted child-overweight mother pairs: prevalence and association with economic development and urbanization». *Food and Nutrition Bulletin*, 26 (2), 209-221.
- 10 BERTI, P. i altres. [1998]. «Stunting in an Andean community: prevalence and etiology». *American Journal of Human Biology*, 10, 229-240.
- 11 RIVERA, J.A. i altres. [2004]. «Nutrition transition in Mexico and in other Latin American countries». *Nutrition Reviews*, 62 (7 Pt 2), S149-S157.
- 12 FLORÊNCIO, T.M. [2001]. «Obesity and undernutrition in a very-low-income population in the city of Maceio, northeastern Brazil». *British Journal of Nutrition*, 86 (2), 277-284.
- 13 SIERVO, M. [2006]. «Urbanization and obesity in The Gambia: a country in the early stages of the demographic transition». *European Journal of Clinical Nutrition*, 60 (4), 455-463.

TAULA 1. Pla de mostreig de la Puna i de la Quebrada de Humahuaca (vegeu el mapa de la figura 1 per localitzar aquestes poblacions de la província de Jujuy)

Municipis	Població total	Mostra seleccionada
La Quebrada		
Maimará	6379	120
Tilcara	3707	69
Humahuaca	7039	132
La Puna		
Abra Pampa	15115	284
Susques	14911	280
La Quiaca	18669	351
Total	65820	1236

TAULA 2. Característiques de les poblacions i de les llars.

		%
Àrea	Urbana	53,2
	Suburbana	18,0
	Rural	28,9
Ingressos	< 1 USD persona/dia	81,7
	< 2 USD persona/dia	12,8
	< 2 USD persona/dia	5,5
Ajuts del Govern	Sí	68,0
	No	32,0
Material del sòl	Fusta, rajola, ciment	62,7
	Terra, rajola lliure	37,3
Font d'energia	Electricitat	82,1
	Plaques solars	2,1
	Cap	15,8
Evacuació dels detritus	Inodor	44,4
	Latrina	48,7
	Cel obert	6,9
Desaigües	Xarxa pública	23,3
	Cambra sèptica	21,3
	Pou negre	55,4
Cuina independent de les habitacions	Sí	82,0
	No	18,0
Combustible per cuinar	Gas de xarxa	9,0
	Gas en bombona	57,0
	Llenya/carbó	69,0
Aigua potable	Sí	86,6
	No	13,4

TAULA 3. Característiques antropomètriques de la població (mitjana ± DE)

	Infants (2-9 anys)		Adolescents (10-17 anys)		Adults (>18 anys)	
	homes	dones	homes	dones	homes	dones
Pes (kg)	19,1 ± 5,7	18,6 ± 5,8	40,7 ± 10,7	42,3 ± 11,3	66,9 ± 12,5	59,8 ± 12,4
Talla (cm)	107,2 ± 15,2	107,4 ± 16,01	47,4 ± 12,4 1	45,8 ± 12,5 1	62,3 ± 13,8 1	51,8 ± 5,4
Circ. braquial (cm)	16,3 ± 1,8	16,1 ± 2,0	20,8 ± 2,7	21,3 ± 3,4	27,0 ± 2,7	26,4 ± 4,1
Desnutrició (%)	10,1	11,4	14,3	10,9	-	-
Pes baix (%)	6,0	5,8	7,6	6,4	0,6	1,1
Sobrepès (%)	16,3	11,1	10,9	10,9	37,2	29,4
Obesitat (%)	7,1	9,4	1,1	5,5	10,9	22,6

Taula 4. Patró de consum d'aliments en funció del grup d'edat (els valors mostrats són racions per dia¹ i s'expressen com la mitjana ± DE de cada grup d'edat)

Grups d'aliments (racions per dia ¹)	Total	Grup d'edat					p*
		0-5 anys	6-11 anys	12-17 anys	18-50 anys	< 50 anys	
GLÚCIDS COMPLEXES	5,0 ± 1,2	4,1 ± 1,9	5,2 ± 1,6	5,0 ± 3,1	5,5 ± 1,5	5,0 ± 1,2	-
GLÚCIDS SIMPLES	3,1 ± 1,6	2,9 ± 1,7	2,9 ± 1,6	2,5 ± 1,4	3,2 ± 1,5	3,5 ± 2,0	-
VEGETALS (Fruita i verdura)	2,0 ± 1,0	2,0 ± 0,8	2,1 ± 1,2	1,6 ± 0,5	2,0 ± 1,0	2,4 ± 1,1	-
LLEGUM	0,3 ± 0,4	0,2 ± 0,2	0,3 ± 0,3	0,1 ± 0,1	0,3 ± 0,4	0,4 ± 0,5	-
CARN	1,0 ± 0,4	1,0 ± 0,4	0,8 ± 0,4	0,9 ± 0,6	1,0 ± 0,3	1,1 ± 0,4	-
PEIX	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	-
OUS	0,2 ± 0,2	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,5	0,044
LÀCTICS	0,9 ± 0,8	1,6 ± 1,2	1,1 ± 0,7	0,9 ± 0,6	0,6 ± 0,5	0,7 ± 0,7	0,000
GREIX D'ADDICIÓ	1,0 ± 0,7	1,0 ± 0,8	0,8 ± 0,7	0,6 ± 0,3	1,1 ± 0,7	1,1 ± 0,8	-
BEGUDES ALCOHÒLIQUES	0,0 ± 0,1	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,1	0,0 ± 0,1	-
INFUSIONS	1,7 ± 0,7	1,3 ± 0,8	1,5 ± 0,8	1,6 ± 0,5	1,9 ± 0,7	1,8 ± 0,5	-

*Diferència entre els sexes segons el test d'ANOVA d'una via. Els valors de p que no es mostren són superiors a 0,05 i, per tant, la diferència no és estadísticament significativa.

TAULA 5. Població de Jujuy amb risc de dèficit nutricional, en funció del grup d'edat (% IDR: percentatge cobert de les ingestes diàries recomanades; < IDR, < 2/3 IDR, 1/3 IDR: percentatge de la població que no cobreix les IDR, 2/3 de les IDR o 1/3 de les IDR, respectivament).

	0-5 anys				6-11 anys			
	IDR (%)	<IDR (%)	<2/3 IDR (%)	<1/3 IDR (%)	IDR (%)	<IDR (%)	<2/3 IDR (%)	<1/3 IDR (%)
Energia (Kcal)	87.7	73.5	25.2	3.2	69.8	90.5	50.9	1.2
Proteïnes (g)	147.4	28.8	17.4	1.3	112.1	43.2	11.2	0.0
Magnesi (mg)	145.2	31.6	10.3	2.6	78.2	75.7	88.2	1.8
Fòsfor (mg)	142.0	33.5	32.4	1.9	74.6	79.9	52.1	7.1
Calci (mg)	82.5	64.1	59.0	57.4	36.8	98.8	89.9	56.2
Zinc (mg)	59.0	93.5	67.7	11.6	63.1	88.2	58.6	8.3
Ferro (mg)	56.3	95.5	72.4	15.4	64.8	91.1	52.7	5.3
Seleni (µg)	340.9	2.6	1.3	1.3	254.9	3.0	0.6	0.0
Iode (µg)	119.3	63.9	40.0	9.0	57.0	89.3	66.3	27.2
Vitamina A (ER)	320.5	36.8	24.5	8.4	184.1	50.9	28.4	8.9
Tiamina (mg)	112.1	47.1	19.4	3.9	86.6	78.1	23.1	3.0
Riboflavina (mg)	109.1	65.2	40.0	11.6	72.8	84.6	61.5	17.8
Vitamina B6 (mg)	131.7	41.9	14.8	2.6	96.3	61.5	18.3	0.0
Vitamina B12 (mg)	298.7	47.7	27.1	5.2	211.8	72.2	46.2	3.0
Vitamina C (mg)	159.8	44.5	31.0	12.3	162.6	40.2	20.7	4.7
Vitamina D (µg)	11.3	97.4	96.2	92.9	10.7	97.6	95.9	91.7
Vitamina E (mg)	58.1	87.7	74.8	34.8	65.3	84.6	62.1	21.9
Niacina (mg)	92.2	43.9	18.6	2.8	75.8	57.5	36.8	3.5
Àcid pantotènic (mg)	61.7	42.6	16.1	1.3	3.3	80.5	40.8	1.8
Àcid fòlic (µg)	92.3	65.3	42.6	9.7	66.1	85.2	63.3	5.9

TAULA 6. Població de Jujuy amb risc de dèficit nutricional, en funció del grup d'edat (% IDR: percentatge cobert de les ingestes diàries recomanades; < IDR, < 2/3 IDR, 1/3 IDR: percentatge de la població que no cobreix les IDR, 2/3 de les IDR o 1/3 de les IDR, respectivament).

	12-17 años				18-50 años			
	IDR (%)	<IDR (%)	<2/3 IDR (%)	<1/3 IDR (%)	IDR (%)	<IDR (%)	<2/3 IDR (%)	<1/3 IDR (%)
Energia (Kcal)	68.8	85.4	59.2	3.9	73.4	83.8	48.4	3.5
Proteïnes (g)	106.8	50.0	16.5	1.9	118.3	45.2	15.3	1.9
Magnesi (mg)	53.0	97.1	69.9	23.3	46.6	99.4	88.5	24.8
Fòsfor (mg)	53.2	96.2	75.9	18.3	96.2	65.5	29.1	2.6
Calci (mg)	26.5	99.0	99.0	78.8	25.8	98.1	95.3	80.7
Zinc (mg)	57.6	90.3	76.7	13.6	65.8	87.5	59.4	11.8
Ferro (mg)	54.5	95.2	72.1	14.4	65.0	85.0	75.8	12.7
Seleni (µg)	206.3	7.8	2.9	0.0	174.4	14.1	3.5	0.6
Iode (µg)	56.3	88.3	66.0	27.2	60.0	87.9	65.8	23.3
Vitamina A (ER)	78.0	73.8	38.8	17.5	128.5	59.4	39.0	14.7
Tiamina (mg)	76.7	79.6	43.7	7.8	77.0	80.2	48.2	5.8
Riboflavina (mg)	48.7	97.1	76.7	33.0	58.3	90.7	76.0	27.2
Vitamina B6 (mg)	179.7	69.9	33.0	2.9	97.3	67.4	28.8	2.2
Vitamina B12 (mg)	76.3	96.1	53.4	6.8	122.8	99.0	55.3	0.0
Vitamina C (mg)	155.2	47.1	32.7	5.8	183.4	37.4	23.0	6.4
Vitamina D (µg)	10.2	99.0	99.0	95.1	11.2	98.1	96.5	93.0
Vitamina E (mg)	65.1	83.5	67.0	31.1	63.1	82.2	65.1	31.1
Niacina (mg)	68.7	63.5	43.1	8.0	80.8	51.1	29.8	4.2
Àcid pantotènic (mg)	3.1	82.5	50.5	10.7	3.6	84.3	54.3	7.7
Àcid fòlic (µg)	50.3	96.1	76.7	28.2	49.5	95.5	80.8	27.5

TAULA 7. Població de Jujuy amb risc de dèficit nutricional, en funció del grup d'edat (% IDR: percentatge cobert de les ingestes diàries recomanades; < IDR, < 2/3 IDR, 1/3 IDR: percentatge de la població que no cobreix les IDR, 2/3 de les IDR o 1/3 de les IDR, respectivament).

	IDR (%)	más de 50 años			IDR (%)	<IDR (%)	Total	
		<IDR (%)	<2/3 IDR (%)	<1/3 IDR (%)			<2/3 IDR (%)	<1/3 IDR (%)
Energia (Kcal)	77.1	78.1	42.7	2.1	75.2	82.6	44.4	2.9
Proteïnes (g)	112.5	54.7	18.9	1.0	120.4	43.1	15.6	1.4
Magnesi (mg)	44.2	90.0	88.4	30.5	71.8	82.4	70.2	16.3
Fòsfor (mg)	94.8	68.4	33.7	3.2	94.8	66.5	48.3	5.4
Calci (mg)	20.7	99.0	92.7	85.4	38.1	91.4	87.9	70.2
Zinc (mg)	63.0	87.4	68.4	11.6	62.7	88.9	64.2	11.1
Ferro (mg)	78.7	80.0	36.8	3.2	63.6	89.1	66.0	12.4
Seleni (µg)	156.8	17.9	3.2	1.1	223.5	9.3	2.5	0.7
Iode (µg)	55.2	90.5	70.5	26.3	69.4	83.8	60.4	21.9
Vitamina A (ER)	97.4	61.5	29.5	7.4	165.6	54.4	32.4	11.7
Tiamina (mg)	69.1	86.3	58.9	10.5	84.5	74.2	39.1	5.5
Riboflavina (mg)	52.2	89.5	72.6	34.7	68.8	85.0	65.9	23.4
Vitamina B6 (mg)	95.7	86.3	53.7	7.4	113.5	64.3	28.3	3.7
Vitamina B12 (mg)	77.5	96.8	66.3	13.7	162.6	83.5	49.3	3.9
Vitamina C (mg)	140.2	47.4	32.6	14.7	166.4	42.3	25.8	7.9
Vitamina D (µg)	3.2	100.0	100.0	100.0	10.1	98.2	97.1	93.9
Vitamina E (mg)	48.4	90.5	78.9	40.0	61.2	84.9	67.2	30.3
Niacina (mg)	77.2	70.3	42.4	8.5	80.0	53.3	30.7	4.4
Àcid pantotènic (mg)	3.2	90.5	69.5	9.5	14.2	74.8	44.7	5.7
Àcid fòlic (µg)	44.5	95.8	90.5	30.5	60.3	87.9	70.6	19.9

2

INCIDÈNCIA DE LA QUALITAT DE L'AIGUA EN LA XARXA TRÒFICA DE LA BADIA DE SANTIAGO DE CUBA

AMB ÈMFASI EN UN RECURS PESQUER DE SUBSISTÈNCIA LOCAL.

Introducció

Dra. Isabel Moreno Castillo,
Universidad de les Illes Balears (UIB)
Dra. Lilibian Gómez Luna,
Universitat d'Oriente, Santiago de Cuba.

II- Bioconcentració de metalls pesants en la cadena tròfica marina i seguretat del recurs pesquer com a aliment humà a la badia de Santiago de Cuba.

El projecte comença el 2005 i el duen a terme, de manera coordinada, la Universitat de les Illes Balears (UIB) i la Universitat d'Oriente, de Santiago de Cuba; està subvencionat per l'Oficina de Cooperació al Desenvolupament i Solidaritat de la UIB i consta bàsicament de tres etapes:

III- Estudis ecotoxicològics a la badia de Santiago de Cuba: anàlisi de riscos reals i potencials.

I- Estudi de la incidència de la qualitat de l'aigua en la xarxa tròfica de la badia de Santiago de Cuba amb èmfasi en un recurs pesquer de subsistència local, el cranc *Callinectes sapidus*, i en la seva qualitat com a aliment humà.

La badia de Santiago de Cuba (figura 1) és seleccionada com a àrea de treball per la importància que té per al país, pels nivells de contaminació i perquè és un ecosistema prioritzat per la Estrategia Territorial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Aquest ecosistema està considerat un polígon experimental de la «Maestría de Manejo Integrado de Zonas Costeras» —desenvolupada per la Univer-



Figura 1.
Illa de Cuba amb
la situació de
la badia de Santiago
de Cuba.

sitat d'Oriente, en col·laboració amb altres universitats de Cuba, Espanya i del Canadà—, a la qual contribueix aquest projecte.

Figura 2.
Vistes dorsal i ventral
del *Callinectes sapidus*,
conegut amb el nom
de cranc blau (*jaiba*).

L'objectiu general és obtenir resultats d'impacte científic, social i educatiu i treballar amb un enfocament interdisciplinari a partir de la promoció d'accions de formació de recursos humans i d'instrucció ciutadana. Es desenvolupa una recerca participativa, en què és clau transferir el coneixement ecològic tradicional i divulgar els principals resultats obtinguts a les persones que tenen capacitat per prendre decisions i a les comunitats del litoral de Santiago de Cuba.

Per això, es va escollir una espècie vulgar, molt estesa i consumida molt àmpliament, com és el cranc de color blavós del gènere *Callinectes*, que a l'àrea d'estudi és conegut amb el nom de *jaiba* blava (figura 2). Des del punt de vista científic, el projecte pretén trobar la resposta de qüestions rellevants, com ara: la incidència de la qualitat de l'aigua de la badia de Santiago de Cuba en les condicions d'hàbitat i en la qualitat del recurs *jaiba*; les espècies de *jaibas* presents a la zona i el lloc que ocupen en el patró de consum de les comunitats humanes de l'entorn. Interessa conèixer també els riscos de la badia i les fonts de contaminació principals; els nivells de la cadena tròfica més afectats per la contaminació; el grau d'acumulació de metalls pesants en diferents teixits de la *jaiba* limitats pel seu consum, així com si l'ecosistema està contaminat per biotoxines. Amb tot plegat es pretén establir una base científica per redactar un pla de gestió integrada del recurs i de la zona costanera estudiada, i proporcionar informació a les poblacions de consumidors perquè coneguin el perill de consumir cap aliment marí de la zona i ho evitin. Des del punt de vista social, el projecte es fa bàsicament per a les comunitats humanes de l'entorn, tot i que són prioritaris els grups de pescadors, estudiants i el sector empresa-

rial, ja que són els qui hi estan implicats de manera directa.



CARACTERÍSTIQUES DE LA BADIA DE SANTIAGO DE CUBA

El municipi de Santiago de Cuba està localitzat a la costa sud-est de l'illa de Cuba; és una zona on es desenvolupa una activitat marítima intensa i una regió que té un ambient marí fràgil. La línia de la costa del municipi té una extensió de 205 km i recorre tot el sistema muntanyós de la Sierra Maestra. L'espai costaner marítim és molt divers: té badies, platges, cales, estuaris, costes de fons rocallosos, illots, esculls de barreira, així com aiguamolls i praderies submarines. La presència d'una gran terrassa càrstica significa que les costes són abrasives i

que tenen les platges exposades predominantment cap a l'est. A tota la franja costanera, les activitats principals són la pesca pelàgica i de profunditat —tant comercial com recreativa i de subsistència—, i el turisme. A la badia hi ha, a més, molta activitat portuària i d'esports nàutics. En general, els espais costaners són molt usats per les comunitats humanes, tant per practicar-hi activitats d'esplai com per desenvolupar-hi tasques per mantenir l'economia familiar.

La badia de Santiago de Cuba està molt contaminada. La pol·lució prové essencialment de les activitats que es duen a terme a terra i que causen un impacte significatiu en els recursos costaners de l'àrea, la qual cosa fa que sigui necessari ajustar-hi els patrons tecnològics, de consum i de producció. Els rius i les àrees costaneres adjacents reben productes químics, sediments, aigües residuals i residus sòlids, que són generats a les terres emergides i descarregats a la badia; és per això que la desembocadura dels rius i la vorera de les cales són els llocs més antròpics. Els abocaments més agressius provenen d'una refineria de petroli, de destil·leries, d'una planta energètica, de fàbriques tèxtils, d'una de ciment, de les drassanes i de la ciutat de Santiago de Cuba, i carreguen l'ecosistema de metalls pesants, detergents, líquids orgànics i inorgànics, aigües de clavegueram i hidrocarburs. Per això, la contaminació és crònica: els vessaments de petroli i d'altres materials contaminants afecten de manera irreversible la integritat de l'ecosistema costaner (figures 3, 4 i 5).

Hi ha recerques anteriors que han demostrat la presència de metalls pesants com el molibdè, titani, alumini, coure, ferro i el manganès, i hi són especialment significatives les concentracions d'alumini i de titani (figura 6), tant en la columna d'aigua com en els sediments. Es fa esment d'episodis de mareas roges (figura 7) provocades per la

presència d'espècies de fitoplàncton tòxiques (figura 8), però no hi ha estudis ecotoxicològics que expliquin i mesurin els fenòmens de bioconcentració.



Figura 3.
Vista aèria de la badia
de Santiago de Cuba.
Podem observar-hi
la contaminació
aèria i marina.



Figura 4.
Vista de l'aigua
costanera a la part est
de la badia,
a prop de la bocana.



Figura 5.
Contaminació per
hidrocarbur a prop
de la refinaria,
al fons de la badia.

Figura 6.
Concentració de metalls pesants a l'aigua de la badia de Santiago de Cuba.

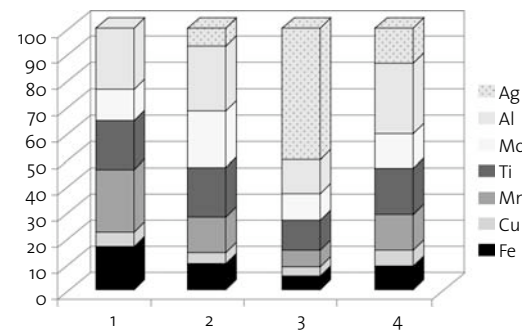
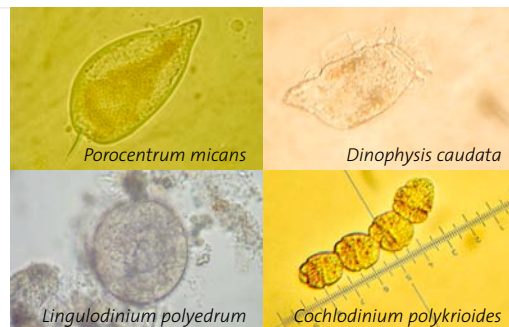


Figura 7.
Dos episodis de proliferació d'algues tòxiques a la badia.



Figura 8.
Representants d'algues tòxiques causants de la marea roja.



EL RECURS JAIBA

La *jaiba* (*Callinectes sapidus*) (figura 1) és un recurs que sustenta pesqueries locals, bàsicament de subsistència. Està àmpliament distribuïda per tota la badia i és un aliment comú en totes les comunitats de l'entorn. També és una espècie que té interès cultural i mostra d'això és la festa popular, el Carijai, que li dedica la comunitat de Cayo Granma. Aquest decàpode de la família dels portúnids no ha estat gaire estudiat en aquesta part del país i, segons les avaluacions de l'abundant coneixement ecològic tradicional, ocupa el segon lloc en les preferències alimentàries de les comunitats de l'entorn. No solament en capturen a la badia de Santiago de Cuba, sinó també a tot el litoral. Malgrat que és una espècie abundant i molt consumida, no n'hi ha explotacions comercials a gran escala i la major part dels exemplars destinats a l'alimentació són pescats directament pels consumidors.

Hi ha un gran desconeixement dels aspectes biològics i ecotoxicològics d'aquest recurs, encara que per l'anatomia, la fisiologia i capacitat d'acumulació és considerat un bon indicador de les condicions ambientals i un element clau de la xarxa tròfica. A més, l'estudi de la *jaiba* aporta coneixements per mantenir-ne les poblacions, les quals, segons afirmen les comunitats costaneres, minven de manera clara.

Els crancs portúnids formen un grup faunístic important que està distribuït àmpliament en ambients tropicals i subtemperats de l'Atlàntic occidental. Forma part d'aquest grup de crustacis el gènere *Callinectes* (Stimpson 1860), que ha estat estudiat àmpliament sobretot a la costa est dels Estats Units i al golf de Mèxic. Destacam els treballs que hi ha fets sobre el *Callinectes sapidus* (cranc blau) i el *Callinectes rathbunae*, espècies sobre les quals fa anys que es manté la pesquera de la regió (Van Engel 1958 a, b; Pounds 1964; Tagatz 1965, 1968).

El gènere inclou setze espècies que estan àmpliament distribuïdes en els neotròpics (Williams 1974). A la regió del Carib i del golf de Mèxic, han estat identificades les espècies següents: *C. rathbunae* (Contreras 1930), *C. sapidus* (Rathbun 1896), la subespècie *C. acutiden* (Voss 1976), *C. similis* (Williams 1966), *C. exasperatus* (Gerstaecker 1986), *C. larvatus* (Ordway 1983), *C. marginatus* (A. Milne Edwards 1861) i el *C. ornatus* (Ordway 1863), a més de *C. bocourti* (A. Milne Edwards 1879) i de *C. danae* (Smith 1869). El *C. maracaiboensis* (Taissoun 1969) fins ara només ha estat identificat en el sistema estuarià del llac Maracaibo, però és possible que tingui una distribució més àmplia.

Els patrons de distribució sembla que estiguin condicionats per factors com la salinitat, principalment al Carib —dins les illes i entre les illes (Norse 1972, 1977 i 1978)—, la protecció, alimentació, maduració, temperatura, el reclutament i els esdeveniments reproductius, segons assenyalen Ortiz et al. (2007). També són importants la composició i textura del sediment (Adkins 1972), l'extensió de l'estuari i la distància respecte d'ecosistemes productius com els manglars, ja que fan de proveïdors de refugi i aliment (Buchanan, Stoner 1988).

Les espècies identificades en ecosistemes costaners de Cuba, segons les llistes actualitzades de decàpods (Lalana, Ortiz 2000; Baisre 2004), són: *C. sapidus*, *C. ornatus*, *C. danae*, *C. marginatus*, *C. exasperatus* i *C. bocourti*. El golf de Batabanó és una de les àrees de la zona més estudiades (Martínez-Iglesias, Gómez 1986).

IMPORTÀNCIA DEL PROJECTE EN EL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE DE LA ZONA

Aquest projecte s'insereix en la línia de gestió integrada de zones costaneres que, des de fa alguns anys, és prioritària per a Cuba. A banda, també estudia ecosistemes de l'orient cubà, un territori que és essencial per

als projectes de cooperació en el desenvolupament. Inclou capacitació i, per tant, incideix directament en la formació de professionals a través de màsters i doctorats en aquesta temàtica, la qual cosa també és un objectiu estratègic del Ministerio de Educación Superior de Cuba. Aquesta temàtica té molta transcendència, ja que la contaminació ambiental es reflecteix en la contaminació alimentària i crea problemes importants en la salut de les comunitats costaneres consumidores del recurs. Per això, el projecte inclou la divulgació i comunicació d'aquests temes entre la població.

Són ben coneguts els efectes que provoquen els metalls pesants i biotoxines procedents de la floració d'algues nocives. Una d'aquestes conseqüències és la malaltia coneguda com la *ciguatera* (forma comuna d'intoxicació alimentària provocada per la ingesta de peix marí que conté toxines produïdes per dinoflagel·lats; és endèmica de zones tropicals i subtropicals, i la simptomatologia és de problemes gastrointestinals i neurològics). La sensibilització i el coneixement de les comunitats costaneres en aquests temes poden ser decisius per evitar el consum de productes de la mar de zones molt contaminades durant, o immediatament després, una floració d'algues nocives. Aquesta capacitació i sensibilització de les comunitats pot fer que les administracions siguin més conscients de la importància que tenen aquests temes i, per tant, sanegin les aigües de la zona.

El projecte engloba alguns objectius de desenvolupament del mil·lenni (ODM):

1. Promoure la igualtat de gènere i l'apoderament de la dona. Es desenvolupen activitats amb al·lots i al·lotes, i es promou l'eliminació de disparitats tradicionals relacionades amb les activitats pesqueres. Mitjançant xerrades i tallers, s'incorporen promotores culturals al procés d'instrucció comunitària i es propor-

ciona el lideratge en el desenvolupament d'esdeveniments culturals.

2. Garantir la sostenibilitat ambiental. Es duen a terme accions que contribueixen a establir les bases per al desenvolupament sostenible en un ecosistema rellevant per a un territori i es treballa per contribuir al coneixement d'un recurs, la qual cosa és un objectiu de les pesqueres locals. Es fan accions per formar capacitats en temes ambientals i s'organitzen reunions, xerrades i tallers educatius en sectors clau, com ara escoles, cases del poble, reunions d'empresaris, Universitat i Administració, per treballar en funció de la sostenibilitat d'un ecosistema i dels recursos que té.

3. Desenvolupar aliances globals per al desenvolupament. El projecte contribueix al desenvolupament científic de la regió oriental de Cuba, a la formació de capacitats i ofereix una assistència oficial per formular estratègies a partir de l'enfocament de la sostenibilitat i respectant la dimensió ambiental. Hi ha joves que s'incorporen a les campanyes de recerca i es té cura de divulgar-ne els resultats perquè se'n puguin beneficiar tantes persones com sigui possible.

Justificació del projecte: problemàtica existent i població beneficiària

Els beneficiaris directes del projecte són la comunitat científica, les comunitats litorals de la badia de Santiago i els consumidors habituals de *jaiba* de la zona. En el primer aspecte, podem esmentar el Laboratorio de Ecotoxicologia del Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (CNEA) de la Universitat d'Oriente, que ha rebut un suport important, tant pel que fa a equipament de laboratori com professional. Això ha permès enfortir aquesta línia de recerca quant a les seves activitats docents i d'investigació. Des del punt de vista de salut alimentària, els beneficis del projecte arriben a les comunitats de l'entorn de la badia de Santiago de Cuba, principalment a les comunitats de Cayo Granma, Caracoles, La Socapa, Punta Gorda i Los Cangrejitos. Aquestes comunitats també se'n beneficien des del punt de vista de la inserció comunitària, gràcies que participen en les tasques del programa, ja sigui en el seguiment de camp com en les tasques de formació, reconeixement i divulgació dels problemes socioambientals que pateixen.

Això a banda, els beneficis indirectes s'estenen a tots els consumidors habituals o potencials de *jaibas* de la part oriental de l'illa. Els coneixements generats donen al sector pesquer informació sobre la seguretat alimentària dels recursos a les diferents zones del litoral i col·laboren a establir una estratègia de gestió integrada de la badia de Santiago de Cuba.

Objectius

Els objectius d'aquest projecte es diversifiquen en els aspectes científic, educatiu i social. Pel que fa al component científic, intenta contribuir al coneixement de l'estat ambiental de la badia i al del recurs *jaiba* en totes les facetes. Cerca arribar al coneixement tant de la distribució dels organismes i abundància, com de la capacitat que tenen de concentrar substàncies tòxiques en els teixits del cos, i els riscos reals i potencials que té el consum d'exemplars de *jaiba* de la badia de Santiago de Cuba. Contribueix, també, al desenvolupament de recerques ecotoxicològiques a la part oriental de l'illa. En l'aspecte social, el projecte vol millorar, mitjançant el coneixement i la instrucció, la qualitat de vida de la població que consumeix *jaiba* de manera regular. En l'aspecte educatiu, pretén formar professionals en sanitat alimentària i ambiental, així com en gestió costanera; amb aquesta intenció, dona suport a programes de màsters i doctorat.

Totes les etapes del projecte han tingut objectius parcials diferents. La primera etapa va consistir a conèixer la incidència que té la qualitat de l'aigua en la xarxa tròfica, principalment en el recurs *jaiba*, *Callinectes sapidus* (cranc blau). En la segona, quan s'hagueren coneguts una sèrie de resultats, s'establiren unes bases científiques per als plans de gestió costanera de l'àrea i es treballà amb les comunitats costaneres: es mantingueren reunions, s'organitzaren xerrades i tallers amb la població dels sectors pesquer, sanitari, educatiu i amb totes les persones implicades, per incrementar els coneixements de les comunitats de l'entorn i la conscienciació, i con-

tribuir a millorar-los la qualitat de vida. En la tercera etapa, s'avaluaren els contaminants en els ecosistemes costaners de la badia de Santiago de Cuba i la bioconcentració que es produeix en les espècies comestibles, així com en les diferents parts del cos de l'animal. Finalment, en aquesta darrera part del projecte es redactaren unes recomanacions sobre el consum de *jaibas* i es desenvoluparen més campanyes d'informació i de sensibilització adreçades a les comunitats costaneres.

Mètodes utilitzats

Els mètodes utilitzats són de tres tipus: de camp, laboratori i educatius i de divulgació. Entre els primers, hi ha la caracterització de les zones de mostreig i la captura dels organismes; i, entre els segons, la identificació, determinació del sexe, anàlisi morfomètrica, el pes i l'anàlisi qualitativa del contingut estomacal. Els mètodes educatius i de divulgació s'han concretat en cursos, classes i tallers de capacitació, reunions amb els diferents sectors, xerrades i elaboració de material imprès (figura 9).



CARACTERITZACIÓ DE LES ZONES DE MOSTREIG

Les zones foren caracteritzades a partir d'indicadors quantitius, com són la salinitat (unitats pràctiques de salinitat) —mesurada amb un refractòmetre de mà—, el pH, el nombre total d'individus capturats, el nombre d'espècies identificades, la proporció de mascles i femelles, el pes mitjà en grams i la talla mitjana en mil·límetres dels exemplars capturats, i el nombre de pescadors per lloc. També es tingueren en compte indicadors qualitius, com ara el tipus d'ecosistema (badia, platja, sorramoll i desembocadura de riu) i les característiques dels fons (fangós, sorrós i mixt fangós-sorrós). Per a cada zona es determinà la quantitat relativa de les espècies.

CAPTURES

Les captures d'individus del gènere *Callinectes* es feren en estacions preestablertes al litoral del municipi de Santiago de Cuba,



Figura 9.
Tallers fets a l'escola
i al centre cívic
de Cayo Granma.

Figura 10. Ubicació dels llocs de mostreig al litoral de Santiago de Cuba, d'oest a est.



Zones de pesca	Latitud	Longitud
Boca Cabaña	19°58 52.83N	75°54 38.27W
Punta Sal	20°1 0.22N	75°51 44.02W
Aguadores	19°58 5.36N	75°49 28.30W
Sardinero	19°57 42.07N	75°47 2.20W
Siboney E1	19°57 36N	75°42 14.76W
Siboney E2	19°57 31.37N	75°42 9.12W
Juraguá	19°56 23.25N	75°40 23.39W
Damajayabo E1	19°55 56.27N	75°39 36.76W
Damajayabo E2	19°55 53.57N	75°39 29.66W
Daiquirí	19°55 27.91N	75°38 37.30W
Verraco	19°53 39.01N	75°34 41.33W
Baconao	19°54 8.81N	75°26 49.30W

Figura 11. Gàbies submergides amb les jaibas retingudes.

Per capturar els exemplars s'utilitzaren cercles *jaiberos* de 50 cm de diàmetre i un forat de xarxa de 2 cm, i s'establí un límit temporal de captura de dues hores en cada estació. Es va utilitzar aquesta art perquè, a més de ser la més apropiada per a les característiques de les estacions de captura, és la que usen més els pescadors i la que té menys pressió de captura.

Les femelles ovígeres i els individus amb danys a les espines laterals foren exclosos de la captura. Quan s'hagueren capturat, les *jaibas* es conservaren al mateix lloc de captura dins gàbies submergides (figura 11) fins que foren traslladades directament al laboratori. Per disminuir riscos de la digestió posterior a la captura, varen ser conservades a -10°C.s



IDENTIFICACIÓ I CARACTERITZACIÓ DELS EXEMPLARS

Cada exemplar fou identificat i sexat, seguint els treballs dels especialistes de la zona (Williams 1974, 1984; Abele, Kim 1986; Martonez-Iglesias, Gómez 1986, i Hendricks 1984 i 1995a, b). Es dipositaren exemplars testimoni a la Colección de Crustáceos del Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), amb l'acrònim BSCC.

ANÀLISIS MORFOMÈTRIQES I DE PES

Es feren determinacions de l'amplària i de la llargària de la closca seguint les recomana-



cions biomètriques de Moncada i Gómez (1980), William (1984) i Carmona-Suárez i Conde (2002). Per pesar cada individu s'utilitzà una balança digital de 0.1 g de precisió.

PROPORCIÓ DE SEXES

Es calculà la proporció de sexes (nombre de mascles dividit pel nombre de femelles) de cada espècie i per zona de captura.

Es dissecaren els exemplars (figura 12) per extreure'n mostres d'hepatopàncrees, múscul i brànquies. Després s'analitzaren, aplicant la tècnica d'ICP, per obtenir-ne la concentració de coure, zinc, níquel, plom, crom, cobalt, alumini, ferro i manganès.

ANÀLISI QUALITATIVA DEL CONTINGUT ESTOMACAL

Es feren disseccions per aïllar l'estómac dels exemplars seguint la metodologia estàndard de Dittel (1993). La selecció de les categories dietètiques es va fer segons Paul (1981) i Branco et al. (2002), però amb algunes modificacions. S'analitzà del contingut estomacal de manera minuciosa amb l'ajuda d'una lupa estereoscòpica i se n'observà al microscopi òptic el líquid estomacal.

Varen ser identificades nou categories alimentàries: peixos, macroalgues, crustacis i se n'excloueren els amfípodes, que varen



Figura 12. Dissecció d'exemplars al laboratori.

Resultats

ESTATUS DEL GÈNERE *CALLINECTES* AL LITORAL DEL MUNICIPI SANTIAGO DE CUBA

Aquest projecte contribueix al coneixement del gènere *Callinectes* al litoral de Santiago de Cuba i, concretament, a la badia homònima. Es feren captures importants a vuit estacions distribuïdes pel litoral, des de la Laguna de Baconao fins a la badia de Santiago de Cuba, i foren caracteritzades tenint en compte variables diverses. Es demostrà que aquestes estacions són clarament heterogènies. Es capturaren 245 exemplars de quatre espècies: *C. sapidus*, *C. rathbunae*, *C. similis* i de la *C. larvatus*, que tenien patrons de distribució diferents (figura 13). És important assenyalar que és la primera vegada que són esmentades la *C. similis* i la *C. rathbunae* amb relació a l'illa de Cuba.

Les brànquies concentren la màxima acumulació de tots els metalls analitzats, excepte el zinc, que s'acumula més a l'hepatopàncrees i als músculs ($133,22 \pm 13,1$ mg Kg⁻¹ versus $90 \pm 8,6$ mg Kg⁻¹). Malgrat tot, quan es comparen els valors obtinguts per a l'hepatopàncrees i els valors certificats de referència (TORT-2), són més elevats per a tots els metalls, excepte per al zinc ($180 \pm 6,0$ mg Kg⁻¹), la qual cosa fa que es descarti els efectes nocius de l'acumulació. És important destacar els nivells elevats que es trobaren en múscul per a tots els metalls analitzats, així com els valors elevats de ferro en tots els teixits (brànquies: $1752,46 \pm 344,91$; hepatopàncrees: $259,51 \pm 66,74$, i múscul: $429,38 \pm 156,41$ mg Kg⁻¹) (figures 14 i 15). Tots els resultats assenyalen que minva la qualitat del recurs i, al mateix temps, evidencien el valor que tenen aquestes espècies com a

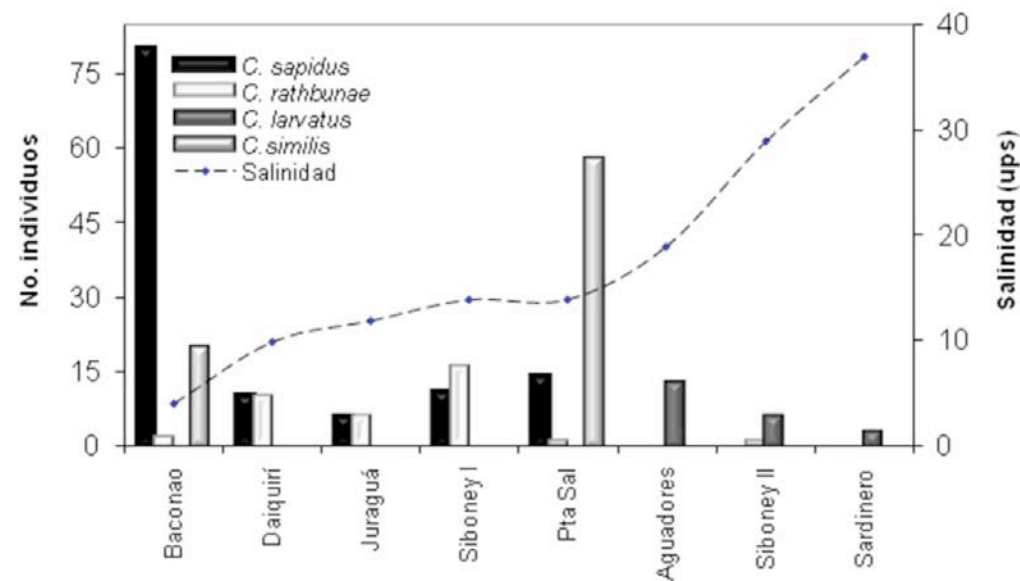


Figura 13. Nombre d'individus del gènere *Callinectes* capturats per lloc i espècie, i la seva relació amb la salinitat per lloc de mostreig.

bioindicadors de la contaminació provocada per metalls pesants, amb diferències segons el sexe, l'espècie i el teixit. Les espècies de *Callinectes* poden ser bioindicadors de la contaminació per metalls pesants i la més susceptible és la *C. larvatus*, en tots els teixits de la qual es detectaren les màximes concentracions de metalls.

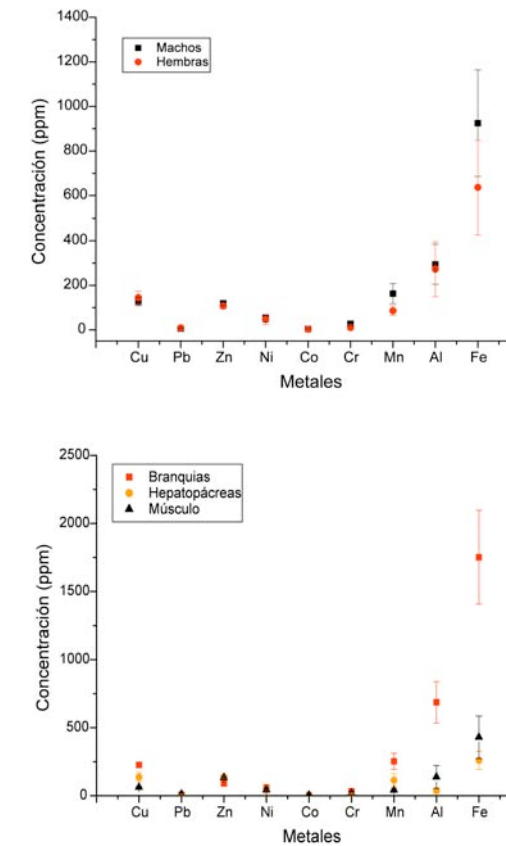


Figura 14. Contingut de metalls pesants en els teixits d'espècies diverses de *Callinectes* —classificades per sexe— al litoral de Santiago de Cuba.

encara que hi hagués fluctuacions importants de salinitat, amb una variació entre 4 i 39 ups. De tots els llocs on se'n prengueren mostres, les captures més abundants varen ser les de Baconao ($n = 102$) i Punta Sal ($n = 73$), d'on varen ser extretes tres de les quatre espècies identificades (*C. sapidus*, *C. rathbunae*, *C. similis*); a la resta de punts del mostreig únicament varen ser identificades una o dues espècies.

Es constatà que el gènere està àmpliament distribuït. Encara que les característiques dels fons eren diferents, els llocs de riquesa específica més elevada (tres espècies) foren: Baconao i Punta Sal, que presenten la disponibilitat d'aliments màxima; una ictiofauna rica, en la qual abunden juvenils d'espècies diverses, fons de macroalgues i condicions excel·lents com a refugi. Els llocs on hi hagué menys diversitat, on solament va ser identificada una espècie (*C. larvatus*), foren les platges d'Aguadores i de Sardinero. A Aguadores, Siboney II i Sardinero, l'espècie dominant fou la *C. larvatus*; a Baconao, la *C. sapidus*; a Siboney I, la *C. rathbunae*; a Punta Sal, la *C. similis*; a Daiquirí i Juraguá —soramolls amb valors semblants de salinitat—, la *C. sapidus* i la *C. rathbunae* es trobaren en la mateixa proporció. En general, la dominància de les espècies no varià significativament en les captures per a cada un dels llocs ($p < 0,05$).

Figura 15. Contingut de metalls pesants en el múscul, les brànquies i l'hepatopàncrees d'espècies diverses del gènere *Callinectes* al litoral de Santiago de Cuba.

DISTRIBUCIÓ, MORFOMETRIA I ALIMENTACIÓ

Les zones de captura a tot el litoral foren molt heterogènies. La profunditat en què es féu la captura varià entre 0,50 i 1,4 m. *Callinectes* ocupa una gran varietat d'hàbitats en el litoral del municipi, la majoria dels quals foren estuaris i només dos, platges (Sardinero i Aguadores); predominaren els fons fangosos i els sorrosos fangosos. El pH varià en les estacions en un interval de 7 a 8 u,

La quantitat total d'individus capturats i la distribució d'espècies fou diferent en cada un dels llocs. Les captures més abundants es feren a Baconao ($n = 102$) i a Punta Sal ($n = 73$) ($p < 0,05$) i les menys quantioses, a Sardinero ($n = 3$) i Siboney II ($n = 7$). Les espècies més freqüents foren la *C. sapidus* (47,08%, $n = 121$) i la *C. similis* (30,35%, $n = 78$). La *C. rathbunae* fou la més àmpliament distribuïda, ja que es trobà en el 75% (6) dels punts de captura; en segon lloc, la *C. sapidus*, en el 63% (5). L'espècie menys abundant fou la *C. larvatus* (8,5%, $n = 22$), que solament va

ser capturada als indrets que tenien valors de salinitat superiors a 19 ups.

En general, es capturaren més mascles que femelles a totes les zones, excepte a Baconao. La proporció de sexes fou significativament diferent per a totes les espècies i predominaren les femelles, excepte en la *C. sapidus*, que tingué majoria de mascles. Les proporcions trobades de *C. rathbunae* i *C. similis* es desvien significativament de les de la resta d'espècies. És important destacar que els valors més baixos de proporció de sexes va ser la de l'espècie més àmpliament distribuïda. Sembla que a la zona litoral la interacció entre la profunditat i la salinitat influeix fortament sobre aquest paràmetre. Les anàlisis morfomètriques i de pes permeten determinar la llargària mitjana i el pes mitjà per a cada espècie (taula 1):

Espècie	Llargària mitjana en mm	Pes mitjà en grams
<i>C. sapidus</i>	110,57	84,46
<i>C. rathbunae</i>	115,50	140,44
<i>C. larvatus</i>	76,04	31,70
<i>C. similis</i>	59,77	13,80

Taula 1. Llargària i pes mitjà de les quatre espècies de *Callinectes*

Els exemplars més grossos (> 140 mm) foren capturats a Juraguá i a Baconao, que foren els indrets que presentaren unes condicions d'hàbitat més bones. Eren exemplars de *C. rathbunae* i *C. sapidus*, les dues espècies que tenen les talles més grans, una distribució més bona i més abundant, respectivament.

S'analitzaren qualitativament 257 estómacs i se'n dividí el contingut en nou categories dietètiques, per a les quals es determinà la freqüència d'ocurrència. Els peïxos (0,75) i les macroalgues (0,56) foren les categories més importants en el litoral. El MAD representà el (0,44), així com els grans de sorra i el sediment, seguits dels mol·luscs bivalves

(0,43), gasteròpodes (0,37), amfípodes (0,31), restes d'altres crustacis (0,13) i plantes vasculars (0,12). En els continguts estomacals de *C. similis* i *C. larvatus* no es trobaren restes de crustacis, i les restes de plantes vasculars solament aparegueren a la *C. sapidus*. Les categories dietètiques no es mantingueren per espècie en els diferents llocs de captura, sinó que variaren notablement d'un lloc a un altre.

Respecte del nombre mitjà de pescadors trobats per zona en les diferents captures, Baconao fou el lloc més concorregut (35) i, en el segon lloc, es posicionà Aguadores (15), als quals segueixen punta Sal i la badia de Santiago (8); a les altres zones, la presència de pescadors fou ocasional.

RESULTATS CIENTÍFICS DEL PROJECTE

Com a resultats científics a continuació s'exposen els treballs publicats en revistes especialitzades, presentacions en congressos, i tesis de diploma i magistrals emanades del projecte.

Articles científics indexats a la Web of Knowledge:

GÓMEZ LUNA, L. A.; SOSA MONTANO, I.; MORENO CASTILLO, I. A.; JOVER CAPOTE A. (2009). «Biodiversidad, morfometría y alimentación de los cangrejos del género *Callinectes* (Decapoda: Portunidae) en Santiago de Cuba». *Rev. Biol. Trop. Int. J. Trop. Biol.* Vol. 57 (3), pàg. 671-686.

Articles publicats en revistes indexades en bases de prestigi internacional:

GÓMEZ, L.; LICEA, Y.; DÍAZ, U.; ÁLVAREZ, I. (2007). «Primer reporte de *Cochlodinium polykrikoides* Margalef, 1965 en aguas cubanas». *Revista de Investigaciones Marinas* 28 (1), pàg. 87-89.

GÓMEZ, L. (2007). «Primer reporte de *Prorocentrum micans* Ehrenberg, 1833 asociado a un bloom mixto de *Ceratium lineatum* y *Ceratium fusus*, en aguas de la bahía

de Santiago de Cuba». *Revista de Investigaciones Marinas* 28 (2), pàg. 177-179.

Articles publicats en revistes de referència o en memòries de congressos:
GÓMEZ LUNA, L.; MIRANDA, C.; RODRÍGUEZ, N.; DÍAZ, M.; LICEA, Y.; ÁLVAREZ, I.; FERNÁNDEZ A.; FERNÁNDEZ, U. (2005). «El manejo de los recursos costeros y la gestión local en Cayo Granma. I Seminario Estudios Canadienses». ISBN 959-207, pàg. 193-194.

GÓMEZ LUNA, L.; LICEA, Y.; ÁLVAREZ, I.; FERNÁNDEZ, A.; FERNÁNDEZ, U. (2005). «Estudio del riesgo de FANs en la bahía de Santiago de Cuba». *Memorias del VII Simposio Internacional Latinoamericano y Caribeño de Ficología*. ISBN 959237142-3.

GÓMEZ, L.; MIRANDA, C.; LICEA, Y. (2006). «V Taller de la gestión local y el manejo de recursos costeros en ecosistemas contaminados». *Memorias Universidad 2006. V Taller de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. ISBN 959-0282-08-3. Cuba, La Habana.

GÓMEZ, L.; SOSA, A.; MORENO, I. (2007). «El género *Callinectes* como bioindicador de metales pesados». IV Congreso Internacional de la Sociedad Cubana de Toxicología. ISBN 978-959-282-065-4.

Es presentaren comunicacions als congressos següents:

Caricostas 2005, 2007 i 2009; Toxicología, 2007; VII Simposio Internacional Latinoamericano y Caribeño de Ficología; Buenas Prácticas de Cooperación al Desarrollo UIB 2006; V Taller Internacional CONYMA 2008, i COLACMAR 2009.

S'han elaborat, i defensat, les tesis de diploma següents:

ANTONIO SOSA MONTANO (2007). *Bases para el manejo de Callinectes sp. en el litoral de Santiago de Cuba*.

GERTY PIERRE (2008). *El género Callinectes (Crustacea, Portunidae) como bioindicador*

de la contaminación por metales pesados en el litoral de Santiago de Cuba.

ISAMIS SAO CANCIO (2008). *Composición fitoplanctónica de la bahía de Santiago de Cuba*.

S'han elaborat, i defensat, les tesis magistrals següents:

YAMILA LICEA. *Metas para la iniciativa de MI en la zona Sur de la bahía de Santiago de Cuba, con énfasis en la calidad del agua*.

INAUDIS ÁLVAREZ. *Metas para una iniciativa de MIZC en el lóbulo interior de la bahía de Santiago de Cuba*.

RAMÓN RODRÍGUEZ. *Propuesta de un plan de acción para la recuperación del lóbulo Sur de la bahía de Santiago de Cuba, desde la perspectiva del MIZC*.

Conferències impartides:

«¿Mareas rojas y metales pesados en la bahía de Santiago de Cuba?». Gobierno Provincial. Grupo Bahía, 2008.

«Biotoxinas en la Bahía de Santiago de Cuba. Un riesgo para la pesca local». Termoeléctrica RENTÉ 2008.

Premis obtinguts:

Premi Provincial de Medio Ambiente CITMA Santiago 2008 i nominació nacional al Grupo de Ecotoxicología.

Ponència rellevant al Forum de Ciencia y Técnica Provincial (seleccionada pel nacional): *Floraciones algales nocivas: 7 años de monitoreos sistemáticos en la bahía de Santiago de Cuba*.

Premi del Rector de la Universitat d'Oriente al resultat de més contribució al medi ambient 2008: *Floraciones algales nocivas: 7 años de monitoreos sistemáticos en la bahía de Santiago de Cuba*.

RESULTATS EDUCATIUS DEL PROJECTE

El treball educatiu ha tingut el doble vessant del nivell científic universitari i de divulgació per a les comunitats. En el primer nivell, s'han desenvolupat moltes activitats en el marc dels programes de màster i de doctorat de gestió integral costanera. S'han impartit cursos i tallers, i s'han redactat tesis de màster i doctorat que s'han centrat en temes del projecte. Aquests documents s'han pogut tirar endavant gràcies a les possibilitats de trasllat i a la infraestructura de laboratori del projecte. El resultat més rellevant que han tingut ha estat la formació de professionals en aquesta temàtica, els quals han treballat directament amb les comunitats afectades. Quant a la divulgació, s'han organitzat reunions informatives amb sectors diversos: pesquer, educatiu, sanitari i administratiu. S'han fet xerrades per a les comunitats, escoles i en els centres cívics, i s'ha repartit material gràfic il·lustratiu. En aquestes xerrades, es va explicar bàsicament el risc d'intoxicació alimentària que té el consum d'animals marins en general i de la *jaiba* blava en particular, a unes zones en concret i durant o immediatament després d'episodis de mareas roges. D'aquesta manera, s'ha aconseguit que tota la comunitat tingui més coneixements sobre els riscos d'intoxicació, les parts de l'animal més aptes per al consum humà, i sobre la mane-

ra més segura de preparar els aliments. Així mateix, hi ha més sensibilització sobre la contaminació marina i la intoxicació alimentària.

RESULTATS SOCIALS DEL PROJECTE

La poca informació que es té de la intensitat pesquera de la *jaiba* a la zona mostra que a les zones assenyalades de més risc es pesca menys que abans, i que la venda i el consum hi han minvat. Malgrat que no es tenen estadístiques de les malalties relacionades amb intoxicacions alimentàries causades pel consum de *jaibas* ni de recursos marins en general, gràcies a la informació oral directe del personal sanitari i educatiu, se sap que actualment el nombre d'afectats és inferior que abans de començar el projecte. Tot i això, aquesta diferència no pot ser quantificada perquè manquen registres.

PROPOSTA DE PLANS D'ACCIÓ PER RECUPERAR LA ZONA SUD DE LA BADIA DE SANTIAGO DE CUBA

Segons aquests resultats, es pot avançar un mapa de risc per consum de *jaiba* al litoral de Santiago de Cuba (figura 16) i proposar plans d'acció per recuperar la zona sud de la badia de Santiago de Cuba de manera progressiva i des de la perspectiva de la gestió integrada. Les accions proposades estan encaminades a ser incorporades al pla de gestió integrada de tota la badia per satisfer

les exigències dels usos del sector costaner: marítim, portuari, industrial, turístic, recreatiu, paisatgístic i cultural. Han estat identificats, i avaluats, els temes clau de l'àrea, incloent-hi els problemes ambientals, socials i econòmics; també han estat identificats els actors socials i els seus interessos, i s'ha comprovat si és factible que el govern local i altres organitzacions liderin els temes de gestió proposats. S'ha fet un inventari d'usos i usuaris, i un diagnòstic ambiental integral de l'àrea. D'aquesta manera, queda constatat que hi ha un ordenament territorial inadequat i nombrosos impactes negatius que han estat provocats per la pressió antropogènica. El més important és l'esgotament accelerat dels recursos naturals, seguit de la disminució de la disponibilitat de fonts d'aigua dolça, els efectes que això ha tingut per a la salut humana, la pèrdua de valors estètics, la disminució de la qualitat de vida, l'increment de la densitat de població, la contaminació de les aigües superficials i la degradació de la qualitat de l'aigua de mar, els biòtops marins i els ecosistemes costaners.

Continua essent necessària la informació sobre la dinàmica de l'ecosistema i sobre el flux de nutrients i contaminants. Això significa que és necessària la participació activa dels actors socials en la integració de la comunitat, tant per desenvolupar recerca participativa com en el procés de presa de decisions.

Figura 16.
Mapa de riscos
per consum de *jaiba*
al litoral de Santiago
de Cuba.
Vermell: risc elevat;
grog: risc moderat o
baix; verd: absència
de risc.



Conclusions

El projecte ha tingut un gran impacte en els aspectes científic, social, educatiu i institucional. És important considerar factors clau la coordinació entre ambdues parts en totes les etapes i la vinculació en la capacitació sobre gestió costanera.

Es poden destacar les conclusions següents:

- El gènere *Callinectes* està representat per quatre espècies al litoral de Santiago de Cuba: *C. sapidus*, *C. rathbunae*, *C. similis* i *C. larvatus*. Hi ha, en general, una prevalença de mascles en totes les captures, excepte en les de *C. sapidus* a Baconao, aspecte que ha de ser pres en consideració per als plans de gestió del recurs.

- És un recurs abundant, té molta acceptació i manté la pesca local. Les espècies més abundants i més àmpliament distribuïdes són la *C. sapidus* i la *C. rathbunae*, respectivament.

- Els llocs de captura inclosos en l'estudi són molt heterogenis; la distribució i abundància del gènere en el litoral està condicionada per la interacció de factors com la salinitat, fondària, les característiques dels fons i d'altres que són pròpies de l'hàbitat, com ara la qualitat com a refugi i la provisió d'aliment.

- Els exemplars recollits foren en tots els casos de talla inferior que la que registra la literatura científica. Això podria ser provocat per les característiques climàtiques locals o per la contaminació del litoral.

- En general, les espècies del gènere *Callinectes* del litoral de Santiago de Cuba

presenten un espectre tròfic diversificat i una estratègia alimentària que implica consumir el que és més abundant. Això confirma la tesi que la disponibilitat d'aliment en el microhàbitat serà el que defineixi la conducta alimentària.

- A la badia de Santiago de Cuba el recurs és poc segur, ja que hi ha uns nivells de contaminació elevats, amb metalls pesants, la qual cosa podria ser un vector de biotoxines associades a la presència de floracions nocives recurrents.

- Que la població de la zona tingui més coneixements i estigui més sensibilitzada ha propiciat una taxa d'intoxicació alimentària més baixa.

- El fet que hi hagi professionals en gestió costanera que tinguin coneixements d'ecotoxicologia permet que aquests problemes siguin coneguts, valorats i resolts, encara que sigui a poc a poc.

- El coneixement i consciència populars fa disminuir el risc d'intoxicació alimentària a la zona.

- Les dades demostren clarament que per millorar la sanitat pública és necessari que l'Administració dugui a terme accions urgents per evitar les taxes elevades de contaminació que hi ha actualment a la badia de Santiago de Cuba.

REFERÈNCIES

ABELE, L. G. I W. KIM (1986). «An Illustrated Guide to the Marine Decapods Crustaceans of Florida». *B. Mar. Sci.* 32:807-822.

ADKINS, G. (1972). «A study of the blue crab fishery in Louisiana». *La. Wildl. Fish. Comm. Oyster, Water Bottoms and Seafood Div. Tech. Bull.* 3. Baton Rouge.

BAISRE, J. A. (2004). «La pesca marítima en Cuba». *Científico Técnica*, Ciudad de la Habana, Cuba.

BRANCO, O. J. i altres (2002). «Natural Diet of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) in the Itapocoroy Inlet, Penha, SC, Brazil». *Braz. Arch. Biol. Techn.* 45: 35-40.

BUCHANAN, B. A. I W. A. STONER. (1988). «Distributional patterns of blue crabs (*Callinectes* sp.) in a tropical estuarine lagoon». *Estuaries* 11:231-239.

CARMONA-SUÁREZ, C. A. I J. CONDE (2002). «Local distribution and abundance of swimming crabs (*Callinectes* spp. and *Arenaeus cribrarius*) on a tropical arid beach». *Fish. B-NOOA*. 100:11-25.

HENDRICKS, M. E. (1984). «Estudio de la fauna marina y costera del Sur de Sinaloa, México III. Clave de Identificación de los cangrejos de la familia Portunidae (Crustacea: Decapoda)». *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol.* 11: 1-246.

—(1995 a). «Cangrejos», 565-636 p. a W. Fischer, i altres (Eds.). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. 1. Plantas e Invertebrados. FAO. Roma, Italia.*

—(1995 b). «Checklist of brachyura crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific». *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.* 65: 125-150.

LALANA, R. I M. ORTIZ. (2000). «Lista actualizada de los crustáceos decápodos de Cuba». *Rev. Inv. Mar.* 21: 33-44.

MARTÍNEZ-IGLESIAS, J.C. I O. GÓMEZ. (1986). «Los crustáceos decápodos del Golfo de Batabanó, Brachiura». *Poeyana* 332: 1-91.

MONCADA, F.G. I O. GÓMEZ. (1980). «Algunos aspectos biológicos de tres especies del género *Callinectes* (Crustacea, Decapoda)». *Rev. Cub. Inv. Pesq.* 5:1-35.

NORSE, E.A. (1972). «Preliminary study of six Jamaican blue crabs, genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae)». *Atoll. Res. Bull.* 152: 5.

—(1977). «Aspects of the zoogeographic distribution of *Callinectes* (Decapoda: Portunidae)». *B. Mar. Sci.* 27: 440-447.

—(1978). «An experimental gradient analysis: Hyposalinity as an 'upstress' distributional determinant for Caribbean portunid crabs». *Biol. Bull.* 155: 586-598.

ORTIZ-LEÓN H.J. i altres (2007). «Distribución espacial y temporal del cangrejo *Callinectes sapidus* (Decapoda: Portunidae) en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México». *Rev. Biol. Trop.* 55: 235-245.

PAUL, R.K.G. (1981). «The Development of a Fishery for Portunid Crabs of the Genus *Callinectes* (Decapoda, Brachyura) in Sinaloa, México». *Final Report. Overseas Development Administration, Londres, RU.* 78 p.

POUNDS, S. (1964). «The crabs of Texas. Coastal Fisheries». *Bull.* 43: 57 p. Texas Parks and Wildlife Department. Austin, Texas.

TAGATZ, M.E. (1965). «Growth of juveniles blue crabs, *Callinectes sapidus* Rathbun, in St. John's River, Florida». *U. S. Fish. Fish. B-NOOA.* 67: 281-288.

—1968. «Biology of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, in St. Johns River, Florida». *U.S. Fish. B- NOAA*. 67:17-33.

Van Engel, W.A. (1958 a). «The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Part 1. Reproduction, early development, growth and migration». *Commer. Fish. Rev.* 20: 20.

—(1958 b). «The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Part 2. Types of Gear for Llard Crab Fishing». *Commer. Fish. Rev.* 24: 1-10.

WILLIAMS, A.B. (1974). «The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae)». *Fish. B- NOAA*. 72: 685-798. Texas USA.

— (1984). «Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the Eastern United States, Maine to Florida». *Smithsonian Inst.* Washington, D.C., EEUU. 550 p.

3

**AVALUACIÓ DE LLOCS CRÍTICS
UTILITZATS COM A ATURADA MIGRATÒRIA,
PER ALIMENTAR-SE I DESCANSAR,
PER LES AUS A LES PLATGES
DE L'ÀREA PROTEGIDA DE LA PENÍNSULA VALDÉS,
A LA PATAGÒNIA ARGENTINA:
ACCIONS DE CONSCIENCIACIÓ I EDUCACIÓ.**

Fig. 1.
Cartell fet amb fons
de cooperació
de cooperació.
Mostra la ruta
migratòria del territ
comú de la subespècie
rufa (*es playero rojizo*)
i de les aus de
les platges que fan
escala a la península
Valdés.



Introducció

Llic. Luciana Musmeci ^(1,2),
Dra. María de los Ángeles Hernández ⁽¹⁾,
Dr. Juan Rita ⁽³⁾,
Dr. Luis Bala ⁽¹⁾,
(1) Centro Nacional Patagónico (Cenpat-Conicet)
(2) Fundación Patagonia Natural
(3) Universitat de les Illes Balears (UIB)

La península Valdés està situada a la costa atlàntica, a l'extrem nord-est de la Patagònia argentina, a devers 1.450 km per carretera al sud de la ciutat de Buenos Aires. Té una superfície de 4.000 km² i està separada del continent per l'istme Carlos Ameghino. És un lloc molt poc poblat; no obstant això, a les proximitats de la península, hi ha les ciutats de Puerto Madryn, que té aproximadament vuitanta mil habitants (any 2007), Trelew i Rawson, que és la capital de la província de Chubut. És una de les zones de la Patagònia que té més creixement demogràfic i desenvolupament econòmic, el qual en gran part depèn del turisme de naturalesa (el 2008, varen arribar a la ciutat 277.000 turistes; municipalitat de Puerto Madryn, 2009). La península Valdés, declarada Patrimoni de la Humanitat per la UNESCO, té un rol crucial en la captació de visitants, que són atrets per la riquesa en fauna marina (cetacis, llops i elefants marins, aus, etc.).

El projecte de cooperació sobre el qual tracta aquest article es dugué a terme els anys 2006 i 2008 en dues etapes de dotze mesos cada una. Era la continuació d'un tema d'investigació començat a principi dels anys noranta i que s'ha mantingut de manera ininterrompuda fins a l'actualitat. El projecte es titula «Avaluació de llocs crítics utilitzats com a aturada migratòria, per alimentar-se i descansar, per les aus a les platges de l'Àrea Protegida Península Valdés, a la Patagònia argentina: accions de conscienciació i educació». Se centrà principalment en l'estudi i en la divulgació de la importància que tenen algunes platges de la península Valdés com a escala en la migració d'aus que anualment van i tornen de l'extrem d'un hemisferi —on nidifiquen (zona àrtica del Canadà)— a l'extrem de l'altre (sud de l'Argentina —Tierra de Fuego— i sud de Xile), on passen l'estiu austral (fig. 1). En aquesta ruta de milers de quilòmetres, les poques zones on s'aturen, es recuperen i nodreixen per continuar el viatge són crítiques per a la seva supervivència, i la península Valdés és una de les aturades d'aquestes aus en el viatge de migració cap al nord.

Naturalment, els objectius del projecte tenien a veure amb la investigació pura; en aquest cas, sobre la biologia de les aus de les platges i la relació tròfica que mantenen amb el bentos de les platges de la península Valdés (fig. 2). També pretenia valorar la importància que tenen aquestes platges en el conjunt del patrimoni natural de la península Valdés i en la seva conservació. En aquest sentit, el projecte també va tenir un vessant important relacionat amb la divulgació, entre la societat local, d'aquests valors, de la formació de futurs investigadors i de gestors del medi natural. Per tant, s'ha intentat aplicar la màxima que, per protegir, primer cal conèixer, i que el coneixement no pot quedar reservat a una elit, sinó que ha de transcendir al conjunt de la societat.

Fig. 2.
Vista de la platja
Fracasso (sud-est
del golf de San José,
península Valdés),
una aturada
important per a
moltes aus
migratòries.



Les contraparts del projecte varen ser el *Centro Nacional Patagónico* (CENPAT-CONICET) i la *Fundación Patagonia Natural* (FPN).

El *Centro Nacional Patagónico* (CENPAT) (<http://www.centropatagonico.com>) és una unitat executora del *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas* (CONICET). Aquest centre aborda temàtiques d'investigació que desenvolupa en un ampli espectre, tot i que són focalitzats essencialment envers les ciències naturals. Està integrat aproximadament per 160 persones que treballen per al CONICET (investigadors, personal de suport i becaris) i 130 més d'altres entitats, sobretot d'universitats (professorat, passants i redactors de tesis). Aquest projecte en concret el va dur a terme l'equip d'investigació sobre aiguamolls utilitzats per aus migratòries de les platges, que estava liderat pel Dr. Luís Bala. (<http://www.humedalesdelosur.com.ar>).

La *Fundación Patagonia Natural* (FPN) (<http://www.patagonianatural.org>) és una organització no governamental que des de 1989 treballa en la recerca d'una qualitat de vida millor per a les persones que, avui i en el futur, habitin a la Patagònia. Se centra a protegir la naturalesa i a fer-ne un ús responsable, com a bé essencial comú. L'àmbit geogràfic d'actuació és tota la Patagònia, però sobretot té relació amb les zones costaneres; té la seu a Puerto Madryn, a prop de la península Valdés. La participació ciutadana, l'educació ambiental i la investigació són els principals eixos de l'activitat que duu a terme.

Els fons que varen patrocinar parcialment aquest projecte vingueren del Govern de les Illes Balears i de l'Oficina de Cooperació al Desenvolupament i Solidaritat de la Universitat de les Illes Balears (UIB), en el marc de la II i IV Convocatòria d'ajudes: projectes de cooperació universitària per al

desenvolupament. El Dr. Joan Rita va ser el responsable de la part espanyola del projecte.

LA IMPORTÀNCIA DEL PROJECTE D'INVESTIGACIÓ PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE DEL PAÍS

Puerto Madryn i les ciutats properes de Trelew i Rawson (estan aproximadament a 70 km) tenen una economia diversificada, però el turisme de naturalesa n'és una de les línies principals. L'observació de balenes, orques, dofins, llops i elefants marins són un dels principals al·licients que ofereix; també ho són les aus marines —especialment les colònies de pingüins— i les activitats subaquàtiques. La península Valdés és una icona d'aquest tipus de turisme i cada any milers de turistes de tot el món hi viatgen per observar-ne la fauna i l'entorn natural. Pels valors naturals que té, la península Valdés va ser declarada lloc Patrimoni de la Humanitat per la UNESCO l'any 1999. A més, és una Àrea Natural Protegida per la legislatura de la província del Chubut, i l'accés i les activitats que es duen a terme dins els seus límits estan regulats estrictament. A l'interior de la península s'ha creat un circuit per observar la fauna que té la base a Puerto Piràmide (429 h, segons l'INDEC 2001), l'únic nucli urbà que hi ha a la península. Els turistes poden observar recursos naturals que tenen un valor excepcional sense pertorbar quasi gens la vida d'aquests animals.

La península Valdés no solament és important per la fauna de cetacis, pingüins i llops marins, sinó que també té altres valors naturals menys coneguts —però no per això són menys valuosos—, com ara les aus de les platges a les quals es refereix aquest projecte. L'equip del CENPAT ha pogut demostrar que la conservació de les platges és vital perquè pervisquin aquestes aus. També ha constatat que les característiques de les poques platges utilitzades per les aus reben la influència directa de les condicions de la conca terrestre, d'on arriben els sediments i

els nutrients que les alimenten. Per això, perquè visquin les aus de les platges és imprescindible conservar no solament la platja i els aiguamolls de la península Valdés, sinó també el medi terrestre.

Aquest projecte, com a culminació d'un treball de molts d'anys d'investigació ha posat de manifest la necessitat d'aplicar unes polítiques integrals de conservació del patrimoni natural de la península Valdés. Gràcies a aquest projecte també s'ha pogut posar en valor un patrimoni natural molt important, però menys conegut per la societat i, fins i tot, pels gestors d'aquest espai protegit. Gràcies a la feina feta de comunicació i divulgació, les platges on s'aturen les aus, les zones humides i els corredors terrestres que les connecten pròximament seran declarats llocs RAMSAR, distinció que significa que tindran una protecció legal d'àmbit internacional.

En definitiva, aquest tipus d'estudis, que aparentment no tenen incidència sobre el dia a dia de les persones, en realitat són crucials per a l'economia d'una regió on el turisme de naturalesa és una peça clau.

Justificació del projecte: problemàtica existent i població beneficiària

Les aus migratòries de les platges estan altament especialitzades a fer llargs desplaçaments i, per tant, es beneficien de l'aliment que hi ha disponible en els llocs on s'aturen, els quals, en general, estan separats per milers de quilòmetres. Aquesta habilitat els permet ingerir de manera ràpida la quantitat d'energia necessària per continuar desplaçant-se cap als llocs de nidificació, o des d'aquests.

En el continent americà, les aus migratòries de les platges es divideixen en dos grups principals:

1. Les espècies neàrtiques, que nidifiquen a l'Àrtic durant l'estiu boreal i que posteriorment migren cap a l'hemisferi sud, on passen el període no reproductiu durant l'estiu austral.

2. Les espècies neotropicals, de migració local, que són exclusives de l'Amèrica del Sud. Formen part d'aquest grup les espècies patagòniques que nidifiquen a les costes d'aquesta regió durant l'estiu austral i que migren cap al nord en el període no reproductiu (Blanco, Canevari 1995).



Les espècies neàrtiques que visiten la costa patagònica són les següents: *Calidris canutus rufa* (Linné 1758) o territ comú de la subespècie rufa (*es playero rojizo*), *Calidris fuscicollis* (Vieillot 1919) o territ cuablanc (*es playero de rabadilla blanca*), *Calidris alba* (Pallas 1764) o territ tres-dits (*es playero blanco*), i la *Limosa haemastica* (Linné 1758) o tètol de Hudson (*es becasa de mar*); totes pertanyen a la família *Scolopacidae*. Anualment, aquests ocells recorren entre 25.000 km i 30.000 km, ja que es desplacen entre l'Àrtic i la costa patagònica sud. No obstant això, probablement el component més notable dels desplaçaments que fan és que arriben a volar fins a 8.000 km de manera ininterrompuda i fent poques aturades per alimentar-se. Els llocs on s'aturen són els aiguamolls, que tenen una disponibilitat tròfica elevada i arriben a concentrar poblacions molt nombroses d'aquestes aus; per això, són vitals per a la seva supervivència.

L'espècie de migració neotropical present al llarg de la costa patagònica pertany a la família dels caràdrids (*Charadriidae*): el *Charadrius falklandicus* o el corriol cua-roig (*es chorlo de doble collar*) (Latham 1790).

A continuació es detallen algunes de les característiques de les aus de les platges neàrtiques i que ressalten la importància d'estudiar els aiguamolls on s'aturen durant les migracions:

- **Les poblacions d'aus a les platges neàrtiques són notablement reduïdes.** La situació més crítica és la del territ comú de la subespècie *rufa* (fig. 3). A la dècada dels anys vuitanta, aquesta espècie tenia una població total estimada de 100.000-150.000 individus (Harrington et al. 1988; Morrison, Harrington 1992). Actualment, la població s'ha reduït de manera alarmant (González et al. 2004; Morrison et al., 2004). Respecte



Fig. 3. Esbart de territs comuns de la subespècie *rufa* que remunta el vol a la platja Colombo (nord-est del golf Nuevo, península Valdés). Aquestes aus estan en una situació crítica, ja que la seva supervivència depèn de la conservació dels punts d'aturada en la ruta de migració entre els hemisferis.

dels *Calidris canutus rufa*, els censos indiquen que la població principal que hiverna a la Tierra del Fuego ha caigut dels 67.546 exemplars de l'any 1985 als 51.255 de 2000; els 29.271 de l'any 2002 augmentaren als 31.569 el 2004, i els 17.653 exemplars de 2005 baixaren a 17.211 el 2006 (Niles et al. 2008). El *Calidris fuscicollis* (territ cuablanca) té una població estimada de 400.000 individus i la *Limosa haemastica* (tètol de Hudson), de 50.000 (Morrison et al. 2001).

- **Les aus de les platges depenen dels aiguamolls i de la seva oferta tròfica per poder sobreviure durant les migracions.** Cada una d'aquestes espècies és particularment fidel a l'hàbitat que freqüenta i a l'aliment que n'obté. Els llocs on poden trobar aurada són escassos en el continent. Són aus oligotròfiques i, per això, a cada lloc s'alimenten d'un espectre molt restringit d'espècies presa. Algunes de les característiques que han de tenir les preses potencials és que n'hi ha d'haver en quantitat suficient, han de ser de qualitat i han de ser accessibles a les aus (Zwarts, Blomert 1992).

- **Les espècies d'aus de les platges són molt vulnerables.** Si considerem que la reducció de les poblacions implica poca variabilitat genètica, això significa una disminució potencial de respostes per superar situacions d'estrès ambiental, tant d'origen natural com antròpic, que poden trobar en els llocs on s'aturen (Baker et al. 1994).

Des de l'any 1993, el projecte «Aiguamolls utilitzats per aus migratòries de les platges» (CENPAT-CONICET, Puerto Madryn) ha desenvolupat estudis sobre les platges de la península Valdés on s'aturen les aus. Ha seguit tres línies conceptuais:

1. Estudis sobre les comunitats d'invertebrats intermareals (preses de les aus)
2. Estudis sobre les poblacions d'aus migratòries de les platges

3. Estudis sobre la interacció entre les aus i les seves preses.

A partir de les investigacions que s'han fet, s'ha constatat que la platja Fracasso (situada al sud-est del golf de San José) històricament ha estat un lloc d'aturada molt important (Bala et al. 2001a, 2001c, 2002; Hernández et al. 2004b). No obstant això, des de 1999, les poblacions d'aus en aquesta platja han disminuït (Bala et al. 2001b; D'Amico et al. 2003) i un dels motius d'aquesta situació es podria relacionar amb el fet que, el 1998, la platja va resultar afectada per una catàstrofe climàtica (pluja extraordinàriament abundant per a aquesta zona àrida) que va produir alteracions significatives en l'ambient. Aquesta pluja va desencadenar una aportació de sediments continentals a la platja que varen canviar-ne la granulometria, circumstància que impactà en la comunitat d'invertebrats bentònics que són l'aliment dels ocells de les platges. La població d'algunes espècies del bentos varen ser afavorides pel canvi i se n'amplià la distribució i abundància; per contra, d'altres varen disminuir de manera considerable. Va ser el cas d'algunes espècies de cloïsses, que són clau en l'economia tròfica d'aquests ocells (D'Amico et al. 2003; D'Amico, Bala 2004a, 2004b; D'Amico et al. 2004; Hernández et al. 2004a), però que en varen resultar perjudicades.

Malgrat que la resposta de totes les espècies d'aus de les platges davant els canvis esmentats va ser principalment la disminució de la densitat (Bala et al. 2001b; D'Amico et al. 2003), l'espècie que tingué la variació més notable va ser el territ comú subespècie *rufa*. D'acord amb observacions començades el 1994, el territ comú de la subespècie *rufa* feia activitats d'alimentació en nivells diferents de l'intermareal la major part del dia: abandonava la platja en la plenamar i anava a descansar a un lloc adjacent. Aquest patró fou regular fins l'any 1997, però va variar les temporades 1999,

2000 i 2001, durant les quals les aus varen deixar d'utilitzar llocs de descans en aquesta platja i limitaren, a més, les activitats d'alimentació a mitjan cicle de marea, des de la plenamar fins a la baixamar. Després, els ocells abandonaven la platja i hi tornaven en la plenamar següent.

A partir de l'anàlisi dels excrements dels territs comuns de la subespècie *rufa* quan tot just acabaven d'arribar a la platja, les temporades 1999 a 2001, es va poder determinar quina dieta havien tingut en el lloc d'ús alternatiu. Es comprovà que s'havien alimentat en platges que tenien una oferta tròfica semblant a la de la platja Fracasso. No obstant això, les mostres oposades pertanyien a unes espècies que, a causa de la seva distribució espacial, tenien una accessibilitat oposada a la disponible per a Fracasso en aquell moment. Es descartaren altres platges del golf de San José perquè totes les de la mostra tinguessin el mateix cicle de mareas que la platja Fracasso. Es va concloure que els llocs alternatius utilitzats pels territs comuns de la subespècie *rufa* estan situats al golf Nuevo, on les mareas estan desfasades mig cicle respecte del golf de San José (Bala et al. 2001b).

Hi ha investigacions posteriors que es varen focalitzar en la recerca d'altres llocs que fossin aptes per als territs comuns de la subespècie *rufa* i alternatius a la platja Fracasso. La localitat en qüestió va ser descoberta l'any 2002; és la platja Colombo, situada sobre la costa nord-est del golf Nuevo. Els territs comuns de la subespècie *rufa* i altres aus migratòries utilitzaren la platja Colombo de manera regular com a lloc per alimentar-se durant la temporada migratòria 2003 en la ruta cap al nord (Musmec 2005). L'estudi de la presència i abundància d'aus migratòries de les platges és un fenomen sumament complex. Les aus són la darra baula d'una cadena tròfica que se sustentava en una oferta d'aliment extraordinària.

No obstant això, les poblacions d'invertebrats depenen estrictament de la qualitat del substrat on viuen enterrats.

Si integrem els criteris detallats prèviament, la conclusió és que els aiguamolls que són llocs d'aturada en les migracions de les aus cap a les platges esdevenen colls de botella. D'aquestes àrees depèn, en gran part, la supervivència d'aquelles aus. Per tant, els aiguamolls que són aturada d'alimentació, descans i reproducció dels territs comuns de la subespècie *rufa* migratoris tenen una importància vital i han de ser manejats i conservats d'una manera correcta.

Si bé s'ha esmentat l'estat poblacional crític del territ comú de la subespècie *rufa*, això no invalida la possibilitat que altres espècies d'aus de les platges manifestin les mateixes tendències declinants.

La costa patagònica, especialment a la zona d'influència de la península Valdés, pateix un desenvolupament turístic molt agressiu que es basa en el seu patrimoni natural. Aquest desenvolupament pot afectar zones costaneres que són valuoses per a la fauna i destruir els valors naturals que atreuen el turisme. Per aquest motiu, és fonamental tenir un coneixement molt exacte dels llocs costaners que són clau per a la supervivència de la fauna i que segurament seran un dels motors del desenvolupament local.

Alguns dels principals valors ambientals de la regió, com són les platges que donen recer a la fauna migrant, són poc coneguts per les autoritats i per la població en general. De la mateixa manera, als tècnics que divulguen aquests valors freqüentment els manca una base de coneixement suficient perquè puguin ser vehicles per difondre els valors ambientals. Per això, un dels objectius principals del projecte va ser educar els actors que hi estaven involucrats i conscienciar-los.

Objectius

L'objectiu general del projecte tal com es va plantejar tenia l'enunciat següent: «Conservar i revalorar aiguamolls de l'Àrea Protegida Península Valdés (Patagònia argentina) utilitzats per les aus migratòries de les platges. Avaluació i accions per augmentar la consciència col·lectiva sobre la importància d'aquestes zones».

Aquesta finalitat general es va subdividir en els objectius més específics següents:

- Continuar el programa de seguiment de les aus migratòries de les platges i del bentos que les sustenten
- Capacitar alumnes de Biologia o carreres afins perquè puguin participar en aquest tipus de treballs d'investigació
- Enfortir la campanya de difusió que se n'ha fet fins a aquest moment

- Promoure la conservació dels aiguamolls de l'Àrea Protegida Península Valdés
- Capacitar integrants del projecte que es desenvolupa
- Enfortir la continuïtat del projecte
- Interactuar amb els grups de treball que hi intervenen per intercanviar metodologies i formació
- Assessorar el Centro de Referencia de Manejo Integrado Costero (Asociación Orion/FPN/UIB)

Mètodes i accions principals que s'han dut a terme

Els fons del «Projecte de Cooperació al Desenvolupament» es varen dedicar a dos tipus d'activitats clarament diferenciades. D'una banda, a les accions d'investigació científica sobre la biologia de les aus i del bentos de les platges que les nodreixen: adquisició d'equips, campanyes de camp i de formació de personal investigador (passanties, redacció d'una tesi de grau, una de doctoral i una altra de postdoctoral). I, d'una altra, accions de difusió dels resultats, tant en els ambients acadèmics (assistència a congressos i publicacions científiques), com entre la població local i els gestors dels espais protegits de la Patagònia; bàsicament varen ser cicles de xerrades a escoles i a altres centres educatius, cursos monogràfics sobre aquests temes i edició de materials divulgatius (fulletons, cartells i un llibre sobre el tema). A continuació, es desenvolupen amb més detall aquestes accions i els mètodes utilitzats.

MÈTODES I ACCIONS DUTS A TERME PER FER EL SEGUIMENT CIENTÍFIC DE LES AUS DE LES PLATGES

• Amb l'objectiu d'identificar llocs de concentració d'aus de les platges es varen mostrejar les costes de la península Valdés (fig. 4). En les temporades de migració 2006 i 2008, que varen ser incloses en el desenvolupament del projecte, es varen fer censos amb mitjans terrestres i principalment es treballà a les platges de Colombo (al nord-est del golf Nuevo) i Fracasso (al sud-est del golf de San José). Al seu torn, es varen rellevar algunes localitats alternatives. En la primera fase del projecte, es va incorporar a l'estudi punta Conos (a l'est del golf de San José) i, en la segona, es varen incloure dues platges més del golf de San José: Playas Blancas (al sud) i Juan de la Piedra (al sud-est); aquesta última, que no és visitada per les aus de les platges, va ser utilitzada com a platja blanc. Les sortides de camp es varen fer en una freqüència setmanal durant la temporada migratòria, que inclou el període



Fig. 4. Ubicació de la península Valdés i de les platges on es varen fer els treballs de camp del projecte.

comprès entre mitjan febrer fins al maig, i en una freqüència mensual la resta de l'any. Per tant, varen ser vint-i-dues sortides en total, d'una durada d'entre dos dies i quatre cada una, i amb la participació de quatre a vuit persones cada any. En total, en les campanyes d'ambdós anys, es varen recórrer 24.000 km aproximadament.

- Per ponderar la qualitat de les àrees que serveixen d'aturada tròfica dels territs comuns de la subespècie *rufa* a la península Valdés, es va plantejar establir la composició de les comunitats d'invertebrats de l'intermareal de cada platja i se'n determinaren paràmetres biològics i demogràfics diversos de les espècies identificades. Per poder comparar les comunitats d'invertebrats dels aiguamolls, a cada localitat es féu un mostreig del bentos de la platja, per a la qual cosa es combinà una xarxa de punts amb un mostreig a l'atzar per a cada unitat de la xarxa; alhora, a les platges Fracasso i Colombo es varen fer mostreigs sistemàtics mensuals en els punts preestablerts. Ja al laboratori, es varen analitzar les mostres per poder estudiar els aspectes demogràfics de les poblacions d'espècies presa (bàsicament,

bivalves i poliquets) predominants a la platja: densitat, biomassa (pes sec i pes sec lliure de cendra), edat, creixement, estructuració per talla i reclutament. Per caracteritzar els ambients, es varen prendre mostres dels sediments de cada platja per conèixer-ne paràmetres com la granulometria, el desenvolupament de la capa anòxica i el contingut de matèria orgànica particulada. Aquestes mostres es varen prendre paral·lelament a les biològiques.

- Pel que fa a la qualificació de les poblacions d'aus de les platges, es varen identificar les espècies d'aus de les platges presents a cada localitat i es varen censar; es va establir el temps de permanència dels esbarts de territs comuns de la subespècie *rufa* i es va determinar si un mateix esbart utilitza més d'una localitat del sistema de la península Valdés. Per poder fer-ho, s'hagueren d'identificar els esbarts de territs comuns de la subespècie *rufa* i, per tant, es féu una observació sistemàtica de les aus amb instrumental òptic per poder identificar cada grup d'aus. Gràcies a la identificació fefaent d'un esbart, és possible establir-ne el temps de permanència en una mateixa platja i també saber si el mateix



Fig. 5. Xerrada en una escola de Tierra de Fuego (sud de l'Argentina).



Fig. 6. Xerrada en una escola rural de l'interior de la província de Chubut (Cerro Córdor).

esbart alterna l'ús de platges durant l'aturada a la península. De cada esbart se'n va determinar el nombre d'individus, els patrons de coloració del plomatge, el perfil abdominal i la presència d'individus anellats.

- Es varen recollir excrements per establir models d'ecologia tròfica del territ comú de la subespècie *rufa* a cada aiguamoll estudiat. Per poder reconstruir-ne la dieta, se seguí la metodologia descrita per Hernández i Bala (2007), la qual es fonamenta en la identificació d'estructures clau presents en els excrements, que permeten reconèixer les espècies components de la ingesta. Un exemple d'aquestes estructures són les restes de valves i de xarneres de mol·luscs; quetes i mandíbules de poliquets, i apèndixs de crustacis i insectes diversos. Amb algunes estructures, i en funció de regressions establertes prèviament, és possible fer anàlisis quantitatives, com ara estimacions del nombre, talla i biomassa de les preses ingerides.

- Es varen establir patrons d'ús de l'ambient per part dels territs comuns de la subespècie *rufa*: registre d'activitats (ali-

mentació i descans) en funció dels microambients o dels nivells de la platja; en aquest cas, s'aplicà el mètode del mostreig focal (Altmann 1974).

- Es varen capturar aus amb xarxes canó i paranys gàbies. Aleshores, se'ls varen prendre mides morfomètriques; se'ls va extreure sang per determinar-ne el sexe i per analitzar-ne els metabòlits plasmàtics, i també se'ls varen prendre mostres anals i bucals per examinar la presència del virus de la grip aviària.

- Es varen estudiar les característiques de l'hàbitat que influeixen en l'èxit de la incubació de l'espècie endèmica neotropical, el *Charadrius falklandicus* (*es chorlo doble collar*), a les proximitats de Puerto Madryn (platges Paraná, Las Canteras i El Doradillo). Per fer-ho, es varen descriure les característiques del microambient de l'hàbitat de nidificació.

MÈTODES I ACCIONS RELACIONADES AMB LA DIFUSIÓ DELS RESULTATS

En ambdues fases de desenvolupament, l'objectiu principal del projecte va ser divul-

Fig. 7. Xerrades en alguns establiments rurals veïns dels aiguamolls importants. Fotografia de l'Estancia de San Pablo corresponent a la platja Colombo.



gar els coneixements i conscienciar la societat per promoure la conservació dels llocs que són utilitzats per les aus de les platges migratòries i la seva biodiversitat.

- Pel que fa a l'educació formal, es varen desenvolupar les activitats següents:

- S'organitzaren xerrades a dinou escoles de tots els nivells (inicial, primari i secundari), repartides per ciutats costaneres de totes les províncies patagòniques. Les localitats seleccionades varen ser les que estan vinculades a aiguamolls que serveixen d'aturada a les aus migratòries: Puerto Madryn, Rawson (província de Chubut), Puerto San Julián, Comandante Luis Piedrabuena, Río Gallegos (província de Santa Cruz) i Río Grande (Tierra de Fuego). El nombre de receptors va superar amb escreix el miler d'alumnes (fig. 5).

- Gràcies a la convocatòria de la *Dirección General de Promoción Científica y Técnica (Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut)* per «traslladar l'experiència dels científics a les escoles», en el marc formal de les III i IV Semana Nacional de la Ciencia y Tecnología, es varen fer xerrades a algunes poblacions de l'interior de la província del Chubut. L'objectiu d'aquestes activitats era sobretot compartir el coneixement científic amb un univers de nins que molt difícilment coneixerien la mar, ja fos perquè residissin enfora de la costa marina o perquè tinguessin una realitat socioeconòmica complicada. En la Semana III, es varen visitar cinc escoles de les localitats de Las Plumas, Los Altares, Paso de Indios i Cerro Cóndor; en total, hi va haver 535 alumnes receptors (fig. 6). La Semana IV, les xerrades es varen traslladar a sis escoles de les localitats de Tecka, el Corcovado i Carrenleufú, que aplegaren 489 alumnes.

1 Actividades organizadas por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

- En l'àmbit universitari, es feren xerrades a diverses càtedres i localitats. També s'impartí la matèria de grau «Aves migratorias de las playas: biología, ecología y conservación», en el marc de la qual, i gràcies a la convocatòria del projecte, es varen fer sortides de camp amb els alumnes del curs.

- Pel que fa a la transferència no formal, es varen desenvolupar les activitats següents:

Xerrades informatives amb suport audiovisual en els establiments rurals de la península Valdés on hi ha aiguamolls importants per a la supervivència de poblacions d'aus de les platges. Els establiments varen ser: Estancia La Anita (platja Fracasso), Estancia La Adela (platges Flechero i Blancas) i Estancia San Pablo de Valdés (platja Colombo). Per poder fer les xerrades, es va dur als establiments un equip generador de corrent elèctric, un canó projector i un ordinador portàtil (fig. 7).

- Conferències obertes a tot públic a les ciutats de Puerto Madryn, Trelew, Bahía San Julián i Río Grande.

- Desenvolupament d'activitats de laboratori i conferències en el marc del CENPAT Obert, que tingué lloc durant un cap de setmana a la seu de la institució (fig. 8).

- Els participants de totes les activitats (excepte de les conferències obertes a tothom) reberen el material didàctic (llibres i fulletons) que està descrit a l'apartat corresponent. Quan els receptors eren nins i nines que tenien entre tres anys i cinc, es va recrear la possibilitat de jugar a ser biòlegs: es varen crear models d'aus de les platges fets de peluix, perquè els infants tinguessin l'oportunitat de jugar a atrapar-les, amidar-les, anellar-les i a prendre'n mostres, entre altres accions (fig. 9).



Fig. 8. Treball amb nins durant la jornada CENPAT Obert.



Fig. 9. Jugar a ser biòlegs: recollida de mostres d'aus de peluix.

- Varen ser activitats organitzades per la *Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación* i el *Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas*.

Població beneficiària

La població beneficiària del projecte es va estendre a una gran part de la Patagònia argentina, ja que es varen organitzar activitats a Puerto Madryn i a altres ciutats patagòniques que poden tenir relació amb els aiguamolls costaners, les quals estan situades a les províncies de Chubut, Santa Cruz i Tierra de Fuego. A grans trets, els grups diana del projecte varen ser els següents:

GRUPS BENEFICIARIS DIRECTES

- Estudiants universitaris que, gràcies que el projecte finançava campanyes i material de laboratori, varen poder accedir a disset passanties de cent cinquanta hores cada una (transferències de metodologies per avaluar aiguamolls, treballs de camp i laboratori) (fig. 10).

- Les persones integrants del projecte, mitjançant l'intercanvi de coneixements i la capacitatció recíproca.

- Grups que varen rebre cursos de capacitatció, com les organitzacions governamentals, ONG, universitats, personal d'organismes de control i gestió d'àrees protegides, guardes de fauna, guardes de parcs, agents de conservació, docents, guies de turisme, personal de la marina, professionals, naturalistes i totes les escoles de la Patagònia argentina.

- La gent que habita a les àrees rurals de la península Valdés (Patagònia argentina), les costes de la qual són utilitzades per les aus migratòries de les platges, varen rebre xerrades educatives.

- Membres de l'equip UIB-CENPAT-PFN, gràcies a un intercanvi entre les institucions participants.

- Personal del *Centro de Referencia de Manejo Integrado Costero (Asociación Orion/FPN/UIB)*

- Audiència que assistí a les xerrades de divulgació fetes a les escoles i a altres centres escolars.

GRUPS BENEFICIARIS INDIRECTES

- Usuaris de la biblioteca virtual específica del Centro de Referencia de Manejo Integrado Costero.

- Els pobles i assentaments que hi ha a la costa patagònica poden ser altament beneficiats per aquests treballs d'investigació, perquè poden fixar les bases d'una ordenació correcta dels recursos naturals, especialment del territori i de la biota que hi viu.

- Comunitat científica que assistí als congressos, en els quals es varen presentar deu ponències (quatre, a les *VI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar*, a Puerto Madryn, Argentina; dues, al *VIII Congreso de Ornitología Neotropical*, a Maturín, Veneçuela, i quatre més a la *XII Reunión Argentina de Ornitología*, a San Martín de los Andes, Argentina).

- Altres receptors del material de divulgació editat.

- El GOB de Mallorca i el de Menorca.

- Públic en general que assistí a les xerrades educatives que estaven obertes a tota la comunitat.

Fig. 10.
Redactors de tesi
i passants en plena
activitat de camp.



Resultats, impacte i contribució

- Va augmentar el nombre de passants universitaris (en total, disset), els quals reforçaren la formació específica en la temàtica. L'objectiu era capacitar-los en metodologies d'avaluació dels aiguamolls mitjançant tècniques de mostreig en el camp i analitzar-ne les mostres en el laboratori. Les temàtiques es basaren en el treball de camp titulat «Paso de aves migratorias neárticas en playas del golfo San José» i, en els de laboratori, «Análisis de la dieta de aves playeras migratorias a partir del análisis de sus fecas» i «Estudio de comunidades bentónicas de playas arenosas». La majoria dels alumnes provenien de la *Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco*, però també n'hi va haver de la Universidad Nacional de La Plata i una passant del Brasil.

- Es va facilitar la redacció d'una tesi doctoral, una de postdoctoral i una altra de grau, mitjançant els mostrejors corresponents i la compra dels equipaments i material necessaris. Es dugueren a terme les tasques de camp que varen permetre obtenir mostres i informació perquè la llicenciada Luciana Musmeci pogués desenvolupar la tesi doctoral (tema: «Evaluación de humedales costeros de Península Valdés (Chubut) utilizados como sitios de parada por aves playeras»); María de los Ángeles Hernández, la postdoctoral (tema: «Perfiles metabólicos de las aves playeras: una manera de comparar la calidad de hábitat en los distintos sitios de parada») i l'alumna Lujan Villabriga, la tesi de llicenciatura (tema: «Características del hábitat de nidificación del Chorlo Doble Collar (*Charadrius falklandicus*) en Playa Paraná Chubut, Argentina»).

- Gràcies a aquests treballs, es va poder fer el seguiment dels ocells i el cens, algunes espècies dels quals estaven en una situació crítica de conservació els anys que durà el projecte. Els resultats mostren que el principal ocell objecte de l'estudi, el territ comú de la subespècie *rufa*, ha reduït substancialment la població la darrera dècada i que les platges de la península Valdés són un lloc fonamental per a la seva migració. Les platges més utilitzades per l'ocell han estat identificades i aquest ús ha estat relacionat amb l'elevadíssima productivitat biològica dels espais; per tant, les platges de la península Valdés tenen molta oferta tròfica per als ocells que les visiten. La productivitat està relacionada amb l'arribada de nutrients procedents de les zones continentals properes. Tot plegat demostra que és un sistema complex i integrat, de manera que els impactes produïts enfora de les platges poden tenir conseqüències molt importants sobre l'oferta d'aliment que hi troben els ocells. S'ha observat també el comportament dels ocells i s'ha comprovat que s'adapten al medi en funció de l'oferta tròfica de les platges de la península Valdés. D'aquesta manera, faciliten un ús més eficient dels recursos tròfics disponibles. Amb aquests estudis s'ha pogut demostrar que aquestes platges són importants perquè es conservin moltes espècies d'ocells, la qual cosa justifica que aquests ambients siguin inclosos en la xarxa RAMSAR de llocs humits protegits a nivell internacional.

- Es va poder comprar equipament per fer sortides de camp, tant per cobrir necessitats laborals com logístiques: telescopi amb trípode, càmera de fotos i sacs de dormir, entre

d'altres. Es va equipar el laboratori amb un ordinador d'escriptori i elements per conservar les mostres i analitzar-les: una estufa de circulació d'aire amb rang de treball entre 20 °C i 200 °C, amb termoregulador digital programable; una balança analítica de precisió 0.1 mg i amb interfase per a ordinador; una balança digital de precisió 0.01 g; dos congeladors de 400 litres de capacitat i de -20 °C de temperatura de treball; un mesurador de Ph portàtil amb sensor per mesurar el potencial redox; un dessecador de vidre; cinquanta gresols de porcellana; un equip vibrador per separar de manera mecànica fraccions granulomètriques i amb capacitat per a deu tamisos; un calibre digital, i material de laboratori per analitzar mostres de clorofil·la per a tres anys. Molt del material ha quedat disponible per poder dur a terme en el futur treballs que involucrin la formació de recursos humans i promoguin la continuïtat del projecte en general.

- Es va ampliar el coneixement sobre aquesta temàtica en l'àmbit universitari amb xerrades educatives (conferències en el

marc de l'assignatura Ecologia General, de la Universidad Nacional de la Patagonia, amb seu a Puerto Madryn) i el curs titulat *Aves Playeras Migratorias: Biología, Ecología y Conservación*.

- Es varen dissenyar i imprimir materials didàctics i de difusió de la problemàtica: mil cartells i deu mil fulletons. D'aquesta manera, s'involucrà la conservació d'ambients que són aturada de les aus migratòries de les platges. El material es va distribuir en organitzacions governamentals, ONG, universitats i totes les escoles de la Patagònia argentina. Així mateix, amb l'objectiu d'oferir una font d'informació per educar els receptors, incrementar-ne la conscienciació i sensibilització, i amb la finalitat de millorar les eines de gestió, es va dissenyar i imprimir el manual didàctic *Humedales costeros y aves playeras migratorias* (mil exemplars). Va ser distribuït als alumnes dels cursos i per totes les escoles de la província del Chubut (fig. 11).

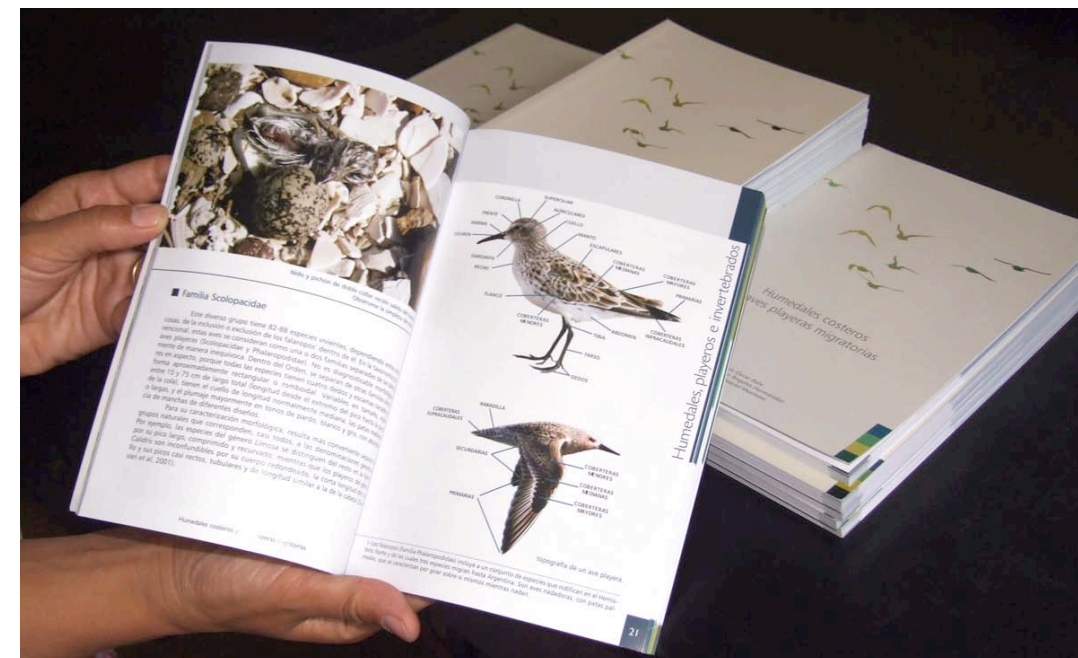


Fig. 11. Una de les il·lustracions del manual publicat: *Humedales costeros y aves playeras migratorias*.

- El manual didàctic esmentat pot ser consultat en línia a la pàgina web: <http://www.humedalesdelosur.com.ar> i a la biblioteca virtual del Centro de Referencia de Manejo Integrado Costero.

- Es va afavorir, mitjançant cursos i experiències, la capacitat dels grups de treball que hi intervingueren.

- Es va enfortir i incrementar la interacció entre les institucions participants, sobretot entre la UIB, la FPN i el CENPAT. Els membres de l'equip UIB-CENPAT-PFN varen fer intercanvis: el Dr. Joan Rita Larrucea, de Palma (Espanya), va viatjar a Puerto Madryn (Argentina) els dos anys en què es va desenvolupar el projecte. Algunes de les activitats en què va participar varen ser el seguiment de l'execució del projecte i les xerrades relacionades amb sostenibilitat *versus* turisme.

- També es varen emprendre campanyes de mostreig a la *Reserva Natural Península Valdés* (platges de Colombo i Fracasso) amb tots els membres de l'equip del projecte. Així mateix, de Puerto Madryn a Palma (Mallorca), el Dr. Luis Bala i la llicenciada Luciana Musmeci feren un intercanvi en la primera fase del projecte. Presentaren els avanços que havien fet, participaren en xerrades sobre aus migratòries de les platges i en activitats organitzades pel FPN a la seu del GOB de Mallorca i del de Menorca.

- S'augmentà el coneixement en àmbits diversos. S'impartiren cursos i tallers a localitats de províncies diverses: Capital Federal (província de Buenos Aires, a 1.450 km de Puerto Madryn), Chubut (Puerto Madryn, Trelew, Rawson i península Valdés), Santa Cruz (Puerto San Julián i Río Gallegos, a 1.230 km de Puerto Madryn) i Tierra del Fuego (Río Grande, a 1.580 km de Puerto Madryn).

- D'aquesta manera, es va comunicar l'experiència en la temàtica d'avaluació i de

conservació de llocs utilitzats per aus migratòries de les platges. Va arribar a personal d'organismes de control i gestió d'àrees protegides, guardes de fauna, de parcs, agents de conservació, docents, guies de turisme, personal de la marina, col·legues professionals i naturalistes. En total, més de mil comunicadors varen participar en els tallers.

- Per arribar de manera directa a la comunitat, s'organitzaren xerrades obertes al públic i d'altres d'específiques per a institucions educatives de moltes escoles de totes les províncies patagòniques, tant de zones costaneres com de l'interior continental. Es varen poder abastar tots els nivells educatius: inicial, primari, secundari i universitari, i també clubs de ciències. Més de 2.500 nins, nines i joves ja han estat receptors de les nostres conferències.

- Per promoure la conservació de l'àrea protegida de la península Valdés, es varen capacitar guardes de fauna i personal de l'Administració mitjançant un curs específic i se'ls lliurà material imprès.

- Com a cloenda del projecte, l'any 2009, gràcies al nivell de coneixements assolits gràcies als estudis duts a terme en el marc del projecte —entre d'altres, per part de la Universitat de les Illes Balears i el Govern de les Illes Balears—, es va postular com a lloc RAMSAR un corredor molt més ampli i integrador a la península Valdés.

S'organitzaren trenta-cinc activitats de transferència directa (xerrades i tallers), tretze de les quals es distribuïren per localitats de les províncies Buenos Aires, Chubut, Santa Cruz i Tierra del Fuego. Aquestes activitats varen arribar a més de 4.500 persones, sensibilitzades per la història de la vida de les aus migratòries de les platges, l'ecologia i la reproducció. És difícil de quantificar, però és segur que s'arribà a molta més gent gràcies als agents multiplicadors, com ara

els guardes de fauna, guies de turisme, docents, agents de conservació, alumnes universitaris, personal administratiu dels municipis i ens provincials de turisme, àrees protegides i fauna.

Finalment, per commemorar els vint-i-cinc anys del CENPAT, la institució va organitzar el CENPAT Obert, en el qual va poder participar el grup executor del projecte. Un dels actes que en formaren part va ser una jornada de treball, en la qual la comunitat va poder visitar la seu de la institució de manera lliure i gratuïta. Es varen preparar activitats diverses: una xerrada per al públic en general a la sala auditori, a la qual assistiren dues-centes persones; també s'obriren les portes del laboratori perquè la gent pogués observar passa a passa com s'analitza una mostra d'invertebrats bentònics i se'ls va mostrar el procediment d'anàlisi d'excrements de les aus; finalment, els nins pogueren jugar a ser investigadors i simularen que capturaven aus de peluix i que en prenen mostres. Un acte que tingué molta repercussió social va ser l'observació d'aus marines i de les platges des de la terrassa de l'edifici, que està situat davant la mar; hi assistiren aproximadament dues mil persones.

Conclusions

La diversitat biològica de la regió és un dels recursos principals que té per contribuir al desenvolupament, gràcies al potencial d'ús de la flora, fauna i dels ecosistemes. No obstant això, aquest potencial ha de ser conservat i estudiat per fer-ne un ús adequat i sostenible. Tenint en compte que l'àrea estudiada (península Valdés, Patagònia argentina) és Patrimoni de la Humanitat i Àrea Natural Protegida i que congrega milers de turistes cada any, és important fixar models d'avaluació per assegurar la conservació dels aiguamolls patagònics, ja que són utilitzats per nombroses espècies animals i vegetals, i són un recurs econòmic important per a bastants localitats.

Una de les finalitats del projecte era consolidar accions que es començaren a desenvolupar l'any 1993. Per això, els últims anys s'han intensificat i s'han decantat més per l'estudi científic d'aquests espais, la seva divulgació i conservació.

L'enorme creixement de l'activitat turística requereix que prèviament s'estableixin polítiques de conservació per prevenir-ne els inconvenients; els recursos s'han de manejar de manera adequada i se n'ha de promoure la sostenibilitat, i per aconseguir-ho és imprescindible estudiar-los i conèixer-los. A l'actualitat, l'amenaça principal que afecta les poblacions d'aus de les platges és la pèrdua dels hàbitats costaners i la seva degradació. Algunes de les amenaces més importants són la pèrdua d'hàbitats, la contaminació costanera i els disturbis directes causats per l'home. Finalment, com que la península Valdés i les ciutats properes estan situades en una zona que està en ple

desenvolupament econòmic, i com que també és molt important conservar-ne el patrimoni natural, s'han de cercar estratègies de maneig que compatibilitzin ambdós interessos. Aquestes estratègies s'han pogut dissenyar gràcies que es coneix en profunditat el funcionament del sistema aus - oferta tròfica de les platges - conca continental propera.

Per poder comprendre els fenòmens biològics i les fluctuacions que tenen, és necessari disposar d'una base científica àmplia de coneixements aplicables en el camp de la conservació (promoure un ús racional i sustentable dels recursos) i en la transferència en àmbits diversos.

L'any 2005 es varen començar les gestions per catalogar la platja Fracasso com a lloc Ramsar i incloure-la en de la *Red Hemisfèrica de Reservas de Aves Playeras*, unes categories internacionals que confereixen restriccions d'ús i que hi assegurarien la perpetuïtat de les espècies, ja que podrien ser conservades. En conseqüència, era necessari apuntalar la iniciativa amb resultats provinents de la investigació científica, basada en objectius que permetessin assolir aquella proposta. Es postulava que, si s'emprenia aquesta iniciativa i es feien estudis més exhaustius d'altres platges properes a la platja Fracasso (lloc on es varen concentrar els estudis), se'n podrien ampliar les fronteres i seria possible gestionar un estatus de conservació d'aquells indrets, si es demostrava la importància que tenien i/o que els grups d'aus els utilitzaven de manera simultània.

Haver pogut recol·lectar la informació necessària per poder delimitar un corredor de la península Valdés utilitzat per les aus i postular-lo com a lloc Ramsar és una gran passa en la conservació d'aquests llocs i la biodiversitat que contenen. Creiem que s'aplica el lema «conèixer per conservar» (fig. 12) i que, en funció de tots els estudis fets, finalment es va poder arribar a postular un corredor de la península Valdés com a lloc Ramsar.

La possibilitat de presentar-se en aquest tipus de convocatòries de projectes de cooperació per al desenvolupament enforteix les relacions institucionals i permet consolidar accions per concretar objectius puntuals.

Amb la formació de recursos humans, agents multiplicadors i el lliurament del material didàctic, s'assegurà que la temàtica arrelàs en la societat, en els organismes de control i gestió de l'àrea protegida península Valdés, i també en diverses localitats de les províncies patagòniques, on es va arribar a transmetre el missatge de conservació gràcies a aquest projecte.

La part més emotiva del projecte va ser poder veure les nines i nins «jugant a ser biòlegs» i el lliurament posterior dels dibuixos que feren en funció del que captaren en les xerrades. També va ser molt gratificant que els nins més grans arribassin a fer les preguntes més insòlites que ningú no s'hauria pogut imaginar.

Poder finançar les campanyes de treball i el material necessari obre les portes a poder engrandir els grups de treball. Dues estudiants que feren la passantia amb el grup executor del projecte actualment escriuen la tesi per llicenciar-se en Ciències Biològiques. Gràcies a aquesta experiència es pogueren presentar a la convocatòria com a becàries del Sistema de Investigación de

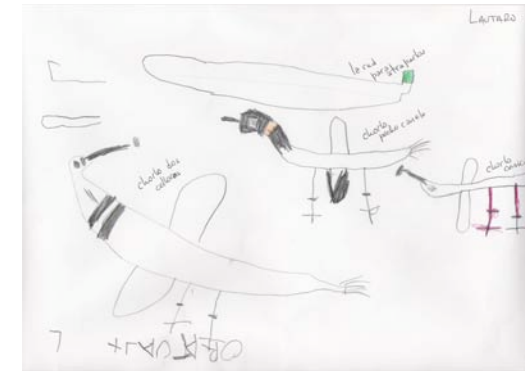


Fig 12. Il·lustració de les aus feta per un nin en una de les activitats organitzades en una escola.

Argentina i continuaren la formació cursant el doctorat en Ciències Biològiques.

Finalment, en el desenvolupament del projecte es va considerar que hi va haver un equilibri entre el pla d'activitats i els estudis que s'havien de fer en funció dels interessos estrictament acadèmics del grup executor. El projecte també va ser difós entre la societat i arribà a cada grup de la manera que es considerà que era la més adequada.

Agraïments

Volem expressar el nostre agraïment al *Centro Nacional Patagónico* i a la *Fundación Patagonia Natural*, que foren les dues institucions que acolliren aquest treball, i al Govern Balear i a la Universitat de les Illes Balears, que aportaren els fons necessaris per dur-lo a terme durant aquests dos anys.

També estam agraïts al *Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut* i a moltes institucions que varen fer possible l'organització dels cursos i xerrades a les diverses localitats Així mateix, la *Fundación Vida Silvestre* ens va cedir amablement les instal·lacions de la Hacienda San Pablo de Valdés per fer-hi algunes campanyes; i també donam les gràcies als propietaris dels terrenys, que ens varen permetre passar-hi per poder arribar a les platges adjacents que són utilitzades per les aus migratòries de les platges. Volem expressar el nostre agraïment més sincer a tots els alumnes que, gràcies a les passanties o simplement per passió, ens varen acompanyar en les campanyes de camp; amb el seu entusiasme ens varen ajudar moltíssim durant les cansades jornades de presa de mostres i observació d'aus. Estam especialment agraïts a Aldana Salati i María Lujan Villabriga, que han continuat treballant amb l'equip d'aiguamolls utilitzats per aus migratòries i que, fins i tot, han participat com a docents en alguns cursos i xerrades.

Bibliografia

Altmann, J. (1974): «Observational study of behaviour: sampling methods», *Behaviour* 49, 227-267.

Baker, A.J. i altres (1994): «Unraveling the intraspecific phylogeography of Red Knots *Calidris canutus*: a progress report on the search for genetic markers», *J. Orn.* 135, 599-608.

Bala, L.O.; M.A. Hernández i V.L. D'Amico (2001a): «Shorebirds present on Fracasso Beach (San José Gulf, Valdés Peninsula, Argentina): report of the 1999's migrating season», *Wader Study Group Bulletin* 94, 27-30.

Bala, L.O.; V.L. D'Amico i M.A. Hernández (2001b): «Changes in Patterns of Wetland Utilization by the Red Knot, *Calidris canutus rufa*, in Península Valdés: A Need or an Approximation to the Optimum?», *Wader Study Group Bulletin* 95, 21.

Bala, L.O.; Hernández i V.L. D'Amico (2001c): «The importance of Fracasso Beach (Península Valdés, Argentina) as a Stop-site Used by Migrating Shorebirds», *Wader Study Group Bulletin* 95, 22.

Bala, L.O., V.L. D'Amico i P. Stoyanoff (2002): «Migrating shorebirds at Península Valdés, Argentina: Report for the year 2000», *Wader Study Group Bulletin* 98, 6-9.

Blanco, D.E. i P. Canevari (1995): Situación Actual de los Chorlos y Playeros migratorios de la Zona Costera Patagónica (Prov. De Río Negro, Chubut y Santa Cruz). Humedales para las Américas, Informe tècnic de la Fundación Patagonia Natural. Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica.

D'Amico V.L.; M.A. Hernández i L.O. Bala (2003): «Changes in the use of Fracasso beach, Península Valdés, Patagonia, Argentina, as a stopover site by shorebirds», *Wader Study Group Bulletin* 101/102, 32.

D'Amico, V.L. i L.O. Bala (2004a): «Prey selection and feeding behaviour of Two-banded Plover (*Charadrius falklandicus*) in Península Valdés, Patagonia, Argentina», *Waterbirds* 27(3), 264-269.

D'Amico, V.L. i L.O. Bala (2004b): «Diet of Two-banded Plover in Caleta Valdes, Peninsula Valdes, Argentina», *Wader Study Group Bulletin* 104, 85-87.

D'Amico, V. L., M.A. Hernández i L.O. Bala (2004): «Prey selection related to feeding strategies of mixed shorebirds flocks in Península Valdés, Argentina», *Ornitología Neotropical* 15, 357-364.

Harrington, B.A. i altres (1988): «Site fidelity and survival differences between two groups of New World Red Knots *Calidris canutus*», *Auk* 195, 439-445.

Hernández, M.A.; V.L. D'Amico i L.O. Bala (2004a): «Presas consumidas por el playero rojizo (*Calidris canutus rufa*) en Bahía San Julián, Santa Cruz, Argentina», *El Hornero* 19(1), 7-11.

Hernández, M. A., V.L. D'Amico i L.O. Bala (2004b): «Shorebirds Surveys at Beaches of Península Valdés, Patagonia, Argentina: Report for the years 2001 and 2002», *Wader Study Group Bulletin* 105, 102-103.

Hernández, M. A. y L. O. Bala (2007): «Prey size selection and feeding behavior of White-rumped Sandpipers at Península Valdés, Patagonia Argentina», *Ornitología Neotropical* 18, 37-46.

González, P.M. y otros (2004): «Tendencias poblacionales del Playero Rojizo (*Calidris canutus rufa*) en el Sur de Sudamérica», *Ornitología Neotropical* 15, 357-365.

Morrison, R.I.J y otros (2001): «Estimates of shorebird populations in North America», Occasional Paper No. 104, Canadian Wildlife Service, Ottawa, Ontario. 64 pp.

Morrison, R..I.G. y otros (2004): «Declines in wintering populations of red knots in the Southern South America», *The Condor* 106, 60-70.

Morrison, R..I.G. y B.A. Harrington (1992): «The migration system of the Red Knot *Calidris canutus rufa* in the New World», *Wader Study Group Bulletin* 64 (Suppl.), 71-84.

Municipalidad de Madryn. Secretaría de Turismo (2009): «Informe Estadístico año 2008». Document del lloc web: <http://www.madryn.gov.ar/turismo/sistemas/numeros/estadtur.html>. Consultat en Octubre de 2009.

Musmeci, L.R. (2005): Evaluación de Playa Colombo (Península Valdés, Chubut) por la utilización de las aves playeras migratorias. Seminari de Grau. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. 74 pp.

Niles L.J i altres (2008): «Status of the red knot (*Calidris canutus rufa*) in the Western Hemisphere», *Studies in Avian Biology* 36, 185 pp.

Zwarts, L., i A.-M. Blomert (1992): «Why Knot *Calidris Canutus* Take Medium-Sized *Macoma Balthica* When Six Prey Species Are Available», *Marine Ecology Progress Series*, 83, 113-128.



Universitat de les Illes Balears

Oficina de Cooperació al Desenvolupament i Solidaritat



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Afers Socials, Promoció i Immigració
Direcció General de Cooperació

