

## Regeneración de bosques huracanados de Nicaragua (1988-2007)

*Javier Ruiz, John Vandermeer, Iñigo Granzow de la Cerda, Ivette Perfecto, Douglas H. Boucher et al*

Tomando como experiencia la regeneración del bosque dañado por el huracán Juan en la Región Autónoma Atlántico Norte (RAAS) en 1988, este artículo presenta los resultados del proceso de prueba de tres hipótesis de investigación relacionadas a la regeneración de bosques huracanados: (1) la hipótesis de regeneración directa, (2) la hipótesis de limitación de reclutamiento y (3) la hipótesis de fertilidad vegetal. Se discute la evidencia de campo o teórica y si los resultados aportan evidencia a favor o en contra de la hipótesis planteadas. En las conclusiones se puntualizan los resultados principales de investigación. En las recomendaciones se proponen formas de extender este estudio a otros sitios y se enfatiza la capacidad técnica de investigadores de las Regiones Autónomas.

## Recuperación del dosel del bosque huracanado de La Bodega, río Kukra (R.A.A.S.), a dieciséis años del huracán Juana

*Douglas H. Boucher & Iñigo Granzow de la Cerda*

El bosque húmedo de La Bodega a lo largo del río Kukra, en el sur del Caribe nicaragüense, fue seriamente dañado por el huracán Juana en octubre de 1988. Estos dos investigadores han estudiado la regeneración de la capa del dosel de este bosque dieciséis años después del huracán, en un área de estudio de 2.57 hectáreas. El dosel regenerado está dominado por *Vochysia ferruginea* (43%), seguido por *Qualea paraensis* (16%). Ambas especies mostraron respuestas muy diferentes al huracán Juana (resiliencia vs resistencia), y a pesar del fuerte dominio del *Vochysia ferruginea*, la diversidad general del bosque es ahora considerablemente mayor que antes del huracán. La mayor parte de los árboles del dosel todavía tiene diámetros de menos de

400 mm, sugiriendo el potencial para una rápida acumulación de biomasa y retención de carbón en los próximos años.

## Prueba de las hipótesis de Janzen-Connell y de limitación de reclutamiento en el contexto de la organización de bosques húmedos tropicales

*Javier Ruiz*

La hipótesis de Janzen-Connell y la de limitación de reclutamiento tratan de explicar la dinámica de reclutamiento y la organización de bosques húmedos tropicales desde dos puntos de vista diferentes. En esta comunicación reportamos evidencia en favor de cada hipótesis en dos bosques del sureste caribeño nicaragüense. La primera enfatiza la importancia de los procesos de dispersión de semillas y reclutamiento de plántulas que ocurren al azar, y la segunda se enfoca en determinar los efectos de las interacciones biológicas sobre la dinámica de reclutamiento de plántulas. Esta investigación provee evidencia para responder la pregunta: ¿qué determina el patrón de sobrevivencia de plántulas en bosques húmedos tropicales? De esta forma contribuye a los esfuerzos para resolver preguntas de relevancia en el campo de ecología de comunidades biológicas.

## Estudio etnobotánico de los garífunas del Caribe nicaragüense

*Félix Coe*

Este artículo es resultado de una concienzuda investigación que duró décadas y cuyo autor es un nicaragüense costero. Por su importancia y dimensión la presentamos en dos partes. En esta primera entrega se documenta el uso de plantas por parte de los garífunas nicaragüenses: formas en que obtienen estas plantas, sus usos, procesado, modos tradicionales de tratamiento y comparaciones e interacciones con la medicina occidental. En la segunda entrega presentaremos el extenso listado de dichas plantas.

## Regeneration of the forests of Nicaragua affected by the Hurricane Joan (1988-2007)

*Javier Ruiz, John Vandermeer, Iñigo Granzow de la Cerda, Ivette Perfecto, Douglas H. Boucher et al*

This contribution provides evidence about the regeneration of the hurricane forests of the Southern Autonomous Atlantic Region of Nicaragua after the damage caused by the hurricane Joan in 1988. The paper presents results for the three key hypotheses: (1) the hypothesis of direct regeneration of the hurricane forests, (2) the hypothesis of recruitment limitation and (3) the plant fertility hypothesis. The results the authors present a synthesis of the theoretical and empirical evidence, these results provide evidence in favor of all three hypotheses. In conclusion the regeneration of the hurricane forests is present an unexpected high hardwood tree species richness after massive hurricanes. Among the recommended future research directions are to conduct similar studies in the hurricane rain forests of the Northern Autonomous Atlantic Region of Nicaragua. These proposed studies will require the participation of the highly trained local researchers for a successful research process.

## Recovery of the canopy of the forest destroyed at la Bodega, rio Kukra (R.A.A.S), sixteen years after the hurricane Joan.

*Douglas H. Boucher & Iñigo Granzow de la Cerda*

The rain forest at la Bodega, along the river Kukra, in the south of the Nicaraguan Caribbean Coast, was seriously damaged by the hurricane Joan in October 1988. The authors have studied the recovery of the canopy in this forest 16 years after the hurricane, in an area of study of 2, 57 hectares. The regenerated canopy is dominated by *Vochysia ferruginea* (43%), followed by *Qualea paraensis* (16%). Both species showed very different responses to the hurricane (resilience vs resistance) and in spite of the strong dominance

of *Vochysia ferruginea*, the general diversity of the forest is now considerably higher than before the hurricane. The bulk of the trees at the canopy have still diameters of less than 400 mm, suggesting a potential for rapid accumulation of biomass and retention of carbon in the next years.

## Proof of the Janzen-Connell hypothesis and the limitation of recruitment in the context of the organization of tropical rain forests.

*Javier Ruiz*

The Janzen-Connell hypothesis and the limitation of recruitment attempt to explain the dynamic of recruitment and the organization of tropical rain forests from two different points of view. In this communication we report evidence in favour of each hypothesis in two forest of the south-eastern Nicaraguan Caribbean region. The first emphasises the importance of the process of seed dispersion and recruitment of sprouts that happen at random and the second focalises in determining the effects of the biological interactions on the recruitment dynamics of sprouts. This investigation provides evidence to answer the question: What determines the pattern of sprout survival in the tropical rain forests? In this way it contributes to the efforts to answer questions of relevance in the domain of biological communities' ecology.

## Etnobotanic study of the Garifuna from the Nicaraguan Caribbean.

*Félix Coe*

This article is the result of a careful investigation that lasted decades and whose author is originary from the Nicaraguan Caribbean. Because of its importance and dimension we will present it in two parts. In this first delivery the use of plants by the Nicaraguan Garifuna is documented: ways in which they obtain the plants, their uses, processing, traditional ways of treatment and comparisons and interactions with western medicine. In the second delivery we will present the extended list of these plants.

# PRAHNI AISANKA NANI

## Nicaragua ra (1988 – 2007) prari prukan untika kli pawanka ba

*Javier Ruiz, John Vandermeer, Iñigo Granzow de la Cerda, Ivette Perfecto, Douglas H. Boucher et al*

Klauna tasbaya muna tanira (1988) ra prari Juan sauhkan untika nani kli pawanka sinska tanka ba yus muni (RAAS) naha ulbanka piska na saki marikisa lukanka yumhpa duklara tanka plikan daukan ba dukiara: (1) Dairik kli pawu lukanka ba, (2) dus sirpi wahbi asla daukaia trabilka lukanka bara (3) dusa kasak yamni pawala lukanka ba. Tanka pliki kaikanka ra dia sakanka ba tanka aisi kaikisa bara sim wahbi kaikanka ra tanka pliki kaikanka ba lukanka kahban nani ba kasakka tanka apia mapara sapa. Lukanka nata ra sakan nani ra tanka pliki kaikanka lukanka kau yamni nani ba bapan sa. Bara daukaia dukia nani aisi marikanka ra lukanka bapisa nahki natka ra naha, stadi munanka na sip sa kau taura brih waia ba plis wala nani ra baku sim marikisa klauna tasbaya tanka plaplikra nani sinska tanka nani ba dukiara.

La bodega ra piahka untika nani ra prari prukan nani kli pawu ai yahpika alkan ba kukra awalka yarka aiska ra (RAAS) prari Juana luan matawalsip pura matlalkahbi mani ninkara

*Douglas H. Boucher bara Iñigo Granzum de la Cerda*

La Bodega piahka untika ba kukra awalka yarka aiska Nicaragua karip kabuki muna tanira prari Juana bui kasak pali sauhkan kata waupasa kati 1988 ra. Naha tanka plaplikra wal na untika kli pawu takan tanka ba stadi munansa matawalsi pura matlalkahbi mani prari luan ba wina, 2.57 iktaria basbaya piska bilara. Untika piska kli pawu takan ba *Vochysia ferniginea* baman pawisa (43%) ba, ninkara *Qualea paraensis* ba mapara ansika sat sat yaban (trabil mapara aiklabaia bara kupia wilinka tanka) bara ban sakuna *Vochysia feoruginea* karnika bri ba wal dusa pawanka satka nani ba nanara dau ailal palisa prari kainara kan

ba wal. Kau dusa nani ailal pali ba ai yahpika ba 400 mm wina maiara atia sa, baku bamna aisi marikisa naha pliskara isti pali sip sad us satka ailal asla pawu pliska tara kum kabia baku bamna pliska tara pali kabia.

## Nicaragua karip tanira garifunas nani dus nani stadi munanka tanka ba

*Félix Coe*

Naha ulbanka piska na bal takisa matawalsip ailal mani nani tanka pliki kaikanka wina bara aiulbrika ba lika Nicaragua kabuka un tani wina sa. Ai kulkanka bara yahpika ba mita ai piska wal ra marikisa. Naha mihtara kahbanka kumika ra marikisa Nicaragua garifunas nani ba nahki natkara dus nani yus muni tanka ba, nahki natkara naha dusa nani saki bri ba, yus munanka tanka nani, nahki dauki yus muni tanka ba ai almuka nani natka kat bara praki kaikanka tanka baku sim daktar saika nani wal asla prakanka ba. Mihtara kahbanka walkara marikisa dusa nina nani ulbi sakanka ba.

Janzen Connell lukanka nani kasak tanka ba laki kaikanka bara tasba laptu piahka bri nani asla daukanka trabilka ba

*Javier Ruiz*

Janzen connell lukanka nani kasak tanka laki kaikanka bara tasba laptu piahka bri nani asla daukanka tanka ba wal trai munisa tasba laptu piahka nani asla daukanka natka nani ba laki kaikan kaia tanka wal wina. Naha aisi marikanka ra aisisa Nicaragua karip yahbrika lalma tanira unta piska wal lukanka yaban ba dukiara. Kumika ba kasak aisisa saumuk ma nani yakawanka kulkan ka tara bri ba dukiara bara walka ba lika aisisa ai tila kat dusa sirpi nani asla takanka natka nani ba dukiara. Naha tanka plijkanka na kasakka tanka ba yabisa makabi walanka nanira: Dia dukia mita dus sirpi lupia nani ban raya kaia karnika yabisa tasba laptu piahka pliska ra? Naku natkara rayaka bri dukia asla iwanka lainkara makabi walanka nanira ta baikanka yabisa.

# YULNI BALNA PARAHNI

**Nicaragua sauna yak wingnuh  
bayakna usnit yak amput panpas  
barakna tannika(1988-2007)**

*Javier Ruiz, John Vandermer, Innigo Granzow de la  
Cerde, Ivette Perfecto, Douglas H Boucher et al*

Adika ulna ki wingnuh Juana bayakna usnit yak  
ais kalahna kidika kus sauni wadah niningyak  
1988 kurihni yak ais kalahna kidika, adika ulna  
adika wing nuh bayakna usnit yak kulnin lani  
sat bas karak wark yamna amput kalaharang  
kulna as karak: (1)Kulnin as kidika silp alas  
baraknin, (2)kulnin as kidika sip minik laihwi  
barakwas karang kulna, dawak (3)Amput dawi  
alas minik yaknin sip kidika. Akat ulna ki pan  
pas yak ais dai kidika dawak ulna sinsni balna  
karak libitwi talna dawak yakat talna ki kulnin  
lani sat bas yak angdika yaka ramh dai kidika.  
Ulwi yakna yak ais kalahna balna tunan kat kat  
ulyakna ki walwi talna usnit yak. Amput tanit  
yak balsa walwi talnin sinsni lani balna kidika  
ulyakna ki kaput bik yulni adika walwi talna lani  
kidika pa uk kau bik laihwi talnin dawak ais  
prais kat adika walwi talnin kus walanbis balna  
duduwa yaka bik.

**La Bodega, Rio Kukra RAAS sauni  
yak wingnuh Juana bayakna kaupak  
kurih salap minit kau tiaskau as  
bayakna yak wat panpas balna  
barakna kidika yulni**

*Duoglas H. Boucher & Inigo Granzow de la Cerde*

Kukra wasni pani naini yak Bodega panan pas  
nuhni kidika, Nicaragua wadah kumani kung yak,  
Octubre wainiku kurih 1988 yak wing nuh Juana  
dutni daukalna dai. Adika di walwi talyang bupak  
kurih salapminit tias kau as pasyak panan pas  
nuhni adika lani walwi tatalna dai, pani tatalna  
kidika 2.57 hictaria duwi. Adika panan barakna  
adika pan as *vochysia ferruginea* (43%) kaput  
ki, usnit yak *Qualea paraensis* (16%). Adika  
panan satni bu adika wingnuh Juana niningyak  
sat bu kalbabauna (*resiliencia vs resistencia*),  
adika panan bas *vochysia ferruginea*,Wing nuh

bayakwas kat pan satni mahni dai yakaupak  
baisa satni mahni kalahna. Pan nunuh balna  
kidika balsa 400 mm pani nuhni duwi. Kulwi  
sirihni pani wing balsa duwarang dawak kurih  
kaiwa yak balsa wing laihwatnin sipkarang.

**NICARAGUA kuma kung yak  
Garifuna balna pana bas amput  
duduwa kidika yulni yulwi.**

*Felix Coe*

dika walwi talwa ulyakna adika kurih mahni  
warkni yamna dawak ulna muihni adika kus  
walanbis as ki. Kulna nuhni duwi dawak ulna  
mulhni kidika sahyakna buyak niningkawi. Tuna  
yak ulwi yakwi Nicaragua garifuna muihni balna  
amput di basta yusmuna kidika. Amput dawi dini  
basta kidika yakwa kidika, ais amput yusmunin,  
amput yamnin, amput dunin kidika dawak  
panabas satni as karak libitwi talna ki. Ulna bu  
yak di basta ayangni balna ulna karang ki.

**Janzen-Connell duwa kulna laihwi  
talna kidika dawak pan pas nuhni  
yak amput pan Minsk walyakwi  
dahni yulni ulna**

*Javier Ruiz*

Janzen-Connell duwa kulna laihwi talna kidika  
dawak pan pas nuhni yak amput pan minik  
walyakwi dahnin yulni ulna, akat trai talwi amput  
palni yamwi dacha kidika tanka dawak niningkana  
sat bu yulwi amput pan balna uduhwi dahnin  
tannika . Adika ulwi yakna yak niningkana satnibu  
kaupak laihwi talwi ulna nicaragua kus sauni yak  
talna kidika. Tuna yak pas laihwi talwi amput  
nai kau pan minik ukuswa yaka dawak amput  
ban walyakwi dahnin kidika dawak usnit yak  
lahwi talna amput adika panan minik kalahwa  
dai kidika pan walyakwa pas yak. Adika walwi  
talnin ka tais palni kidika kau laihwi talnin pa:  
apan pas nuhni sahni as yak amput angdika panan  
sipyak baraknin? Apud laih sip karang walwi talwi  
nininglaunin amput sipyah pan balna sangninaka  
kidika laihwi talnin.