

## CIENCIAS NATURALES

Editor: Guillermo Bendaña García

[guibendana@gmail.com](mailto:guibendana@gmail.com)

Ing. Agr. M.Sc., Consultor Independiente

Teléfono: 2265 2678 (casa-oficina)

Celulares: (505)8265 2524 (Movistar)

y (505) 8426 9186 (Claro)



Revisores:

Ing. M.Sc. Ramón Guevara Flores.

Tel. (505) 8701-8037

[rsgflores@yahoo.com](mailto:rsgflores@yahoo.com)

Vamos a mantener la actual política editorial en la sección de Ciencias Naturales, que consiste en dar a conocer, desde una perspectiva académica, el mundo vegetal y animal de nuestro país (flora, fauna, flora etno-botánica útil), así como la anterior diversidad de temas abordados. El editor tiene algunos artículos escritos sobre esos temas que no he podido publicar en Nicaragua y conoce profesionales muy calificados que, como en el caso del editor, no tienen espacios para sus creaciones técnico-científicas.



Podemos incluir otros temas de mucho interés en el país como: Cambio Climático y sus afectaciones en la caficultura, en la ganadería nicaragüense, etc.; medidas de mitigación y adaptación al cambio climático; efectos de la deforestación en bosques de pinos o de latifoliadas sobre las características físicas y químicas de los suelos; medio ambiente: ej. los humedales de San Miguelito o los manglares del Estero Real y su importancia medio-ambiental; turismo rural: ventajas, desventajas; métodos de medición de la afectación por sequía en el corredor seco; alternativas agrícolas y ganaderas en las zonas secas; seguridad alimentaria; los suelos de Nicaragua: degradación, recuperación.

Los potenciales autores y colaboradores de la sección de Ciencias Naturales

pueden enviar artículos inéditos, tesis o resúmenes de tesis; si en los trabajos se utilizan mapas, gráficos, dibujos, etc., estos deben ser claros, citando siempre las fuentes.■

# Clembuterol ¿Amigo o Enemigo del Ganadero?

*Guillermo Bendaña G.*

[guibendana@gmail.com](mailto:guibendana@gmail.com)

[www.guillermobendana.com](http://www.guillermobendana.com)

## Introducción

Actualmente uno de los retos más importantes a cubrir en la seguridad alimentaria y la alimentación de los seres humanos en el mundo entero, es lograr un incremento en la producción agrícola y ganadera. Es cada vez mayor el aumento de la demanda de alimentos por parte de los consumidores, tanto en calidad como en cantidad

Los ganaderos no han quedado retrasados y han hecho uso de todas las tecnologías que les permitan lograr una mayor producción en menor tiempo, ya sean tecnologías genético-reproductivas, nutricionales, ambientales, y farmacológicas. De esta manera lo más común desde los años 50 del pasado siglo, ha sido la aplicación de sustancias que permitían mejorar la asimilación de los alimentos tales como antibióticos, probióticos, enzimas, antimicrobianos, modificadores del sistema inmunitario, modificadores metabólicos o agentes anabolizantes, etc. Estos últimos, los agentes anabolizantes, tienen un impacto muy grande en la salud humana y animal. El exceso de este tipo de compuestos ha llegado a presentar complicaciones para la salud humana como es el caso de la resistencia a los antibióticos, alteraciones hormonales en adolescentes por el abuso de los productos hormonales utilizados en los animales e intoxicaciones por residuos de sustancias químicas, cual es el caso de los b-agonistas entre los que se encuentra el clembuterol.

Refiriéndonos a los b-agonistas, es necesario citar que existen determinadas sustancias que en el organismo pueden estimular una respuesta, son las llamadas sustancias agonistas, o, al contrario, inhibir una respuesta, son las sustancias antagonistas. Ambas actúan a nivel de los receptores que se encuentran en la célula.

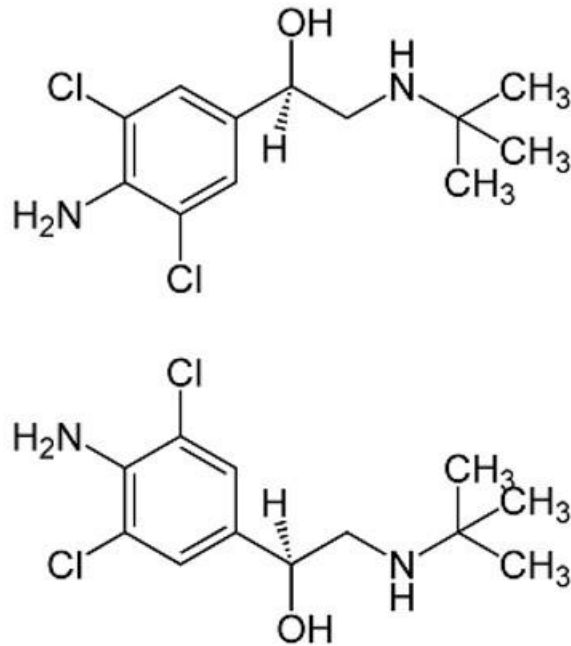
## Antecedentes del uso del clembuterol

Hace años se usaban los tiroestáticos para facilitar la acumulación de líquido en los tejidos animales y lograr así un aumento de peso. El resultado era un exceso de agua en el tejido, sobre todo, en el músculo de la carne. Cuando

esta carne se freía, la pieza se reducía de tamaño y se formaba una especie de espuma en la sartén. Observando estos inconvenientes, se probaron diferentes sustancias (zilpaterol, ractopamina) hasta dar con el clenbuterol para lograr el mismo objetivo: aumentar el peso. Actualmente se sabe que el clenbuterol es capaz de aumentar el rendimiento en canal de los bovinos y otras especies pero es un tanto peligroso para la salud pública y representa un acto ilegal y por tanto rechazado en el ámbito internacional al grado de estar prohibido su uso como promotor de la producción por las legislaturas de muchos países. No obstante, debe destacarse que este principio activo no es potencialmente oncogénico ni mutagénico y es embriotóxico sólo a grandes dosis.

Únicamente representa un peligro para la salud pública en términos de la estimulación cardiovascular que se deriva de la ingestión de productos cárnicos provenientes de animales tratados con clenbuterol en los que no se observó un retiro o cuarentena de cuatro semanas de duración en el rastro o matadero antes de su sacrificio. A la fecha no existen informes que documenten fatalidades.

Se considera al fármaco clenbuterol como un potente bronco-dilatador, anabólico y agente lipolítico en muchas especies. También fomenta la producción de proteína y reduce la de grasa. Esto es lo que provoca que se obtengan importantes ganancias en el rendimiento en canal, en el ganado de engorde, lo que en no pocos casos ha llevado a su uso clandestino.



**Figura 1. Estructura química del clenbuterol**

**Su nombre sistémico es (*RS*)-1-(4-amino-3,5-dicloro-fenil)-2-(*tert* butilamino)etanol y su fórmula química es C<sub>12</sub>H<sub>18</sub>N<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>O**

**(Fuente Wikipedia)**

### Generalidades y efectos fisiológicos del clenbuterol

El clenbuterol es un compuesto químico perteneciente al grupo de los llamados *beta2-agonistas*. Posee efectos fisiológicos similares a los esteroides anabólicos, que promueven el crecimiento de tejido muscular y la reducción de la grasa corporal, por lo que es usado ilegalmente en dosis superiores al recomendado para uso terapéutico, actuando como agente de repartición para ganar ventaja competitiva en los animales productores de carne, no solamente en bovinos sino también en cerdos y ovinos. En todas las especies, la sustancia se distribuye ampliamente en los tejidos y la excreción es predominantemente vía la orina (clenbuterol no metabolizado). El clenbuterol continúa estando presente en la carne del ganado, aun después de que ha sido sacrificado, trasladando sus efectos de carne contaminada al consumidor humano lo que puede originar intoxicaciones en las personas que consumen esa carne.

Efectos: en bovinos el clenbuterol induce, a dosis bajas, consideradas como promotoras del rendimiento productivo, un aumento de

la presión sanguínea, incremento transitorio de la frecuencia cardíaca durante 24 horas aproximadamente e incremento de la tasa metabólica.

Es importante señalar que en el caso del clenbuterol se han documentado los siguientes efectos derivados de la ingesta del fármaco incluido en productos de origen animal: adormecimiento de las manos, temblores musculares, nerviosismo, dolor de cabeza y dolores musculares.

En sobredosis agudas-extremas, no derivadas de la ingesta de productos con residuos del fármaco, sino producto de una sobredosis accidental o no de productos farmacéuticos de la línea humana que contienen clenbuterol, se acentúa la taquicardia, el adormecimiento, el nerviosismo, los temblores y puede haber necrosis del miocardio por disminución de la perfusión generada por el acortamiento de la diástole, etapa en la que se lleva a cabo la irrigación del miocardio por las coronarias.

En este sentido, es necesario conocer que la concentración de residuos máxima (MRL = maximal residue limit) en tejidos o en leche de un medicamento y sus metabolitos se calcula a partir de la ingesta diaria admisible (ADI = admisible daily intake), utilizando como factor de alimento diario ingerido un total de 300 g de carne, 300 g de grasa, 300 g de vísceras, dos huevos y un litro de leche.

El valor de la ADI del clenbuterol es de 0.04 mg/kg/día, lo que equivale 2.4 mg/día para una persona de 60 kg. Para llegar al valor del ADI previamente se determinó para el clenbuterol el denominado nivel de no efecto (NOEL = no effect level) del compuesto en 2.4 mg por día.

El valor del ADI por seguridad adicional se reduce a 250 ng/día (aproximadamente 10 veces menos); esto es, 4.1 ng/ kg/día, considerando un humano de 60 kg. Si se toman como ingesta 2 kg de productos cárnicos y grasa por día, entonces el valor de MRL será equivalente a 125 ng/kg de alimento (125 ppb); esto es, cada kg de producto de origen animal puede contener 125 ng de clenbuterol activo y no se presentarán reacciones adversas en el ser humano.

De tal suerte que el problema potencial en salud pública se debe posiblemente a una cuestión de concentraciones del clenbuterol en los alimentos ingeridos y no a una toxicidad genómica acumulable u otra de las índoles ya referidas. De la misma manera, no hay datos que sugieran que algún derivado b-agonista presente las toxicidades comentadas.

Modo de uso y ventajas al ganadero que usa clenbuterol

Se menciona, aunque sin pruebas concretas, que los productores incrementan sus ganancias hasta en un 30-40% con el uso de clembuterol para el engorde de vacunos, ya que la carne cuenta con menos cantidades de grasa y mayor espesor de músculo. Cuando se hace uso del clembuterol, éste se mezcla con el alimento usado por el ganadero en una proporción máxima de 1 gr/tonelada

La mezcla de esta sustancia con el alimento del ganado tiene un doble propósito: por un lado varía la composición de la carne ya que el clembuterol disminuye el porcentaje de grasa y aumenta el de proteína, a la par del porcentaje de agua que acompaña a esta última, a la vez la ansiedad y aceleración del ritmo cardíaco que sufre el animal, le conducen a ingerir alimento constantemente, alcanzando el peso de mercado con mayor rapidez si lo comparamos con otros animales que no consumen clembuterol. La carne proveniente de animales sacrificados que consumieron clembuterol, proporciona mayores beneficios económicos al ganadero ya que posee poca grasa y la tonalidad rojiza que adquiere la hace más atractiva al consumidor.

El riesgo a la salud del consumidor es que el clembuterol tarda varios días, incluso semanas, en ser metabolizado y eliminado vía hígado del animal y es en este órgano donde se concentra la mayor cantidad del fármaco.

### Determinación del clembuterol en tejidos de bovinos

No es posible saber si un trozo de carne contiene clembuterol a simple vista, sino que se necesitan controles específicos para detectarlo. La Agencia Europea del Medicamento (EMA) y el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) establecen una ingesta diaria admisible (IDA) de 0 a 0,004 microgramos por kilo de peso corporal y día. Este comité de expertos aconseja no usar el clembuterol como promotor del crecimiento, ya que su uso se ha convertido en un problema, no solo para la salud pública sino también de tipo económico y ético, pues representa buenas ganancias para quien lo distribuye y lo utiliza sin importar las consecuencias que pueda ocasionar al consumidor.

Es ahora una norma entre los ganaderos y los compradores y distribuidores de carne de bovino el uso de un sistema de trazabilidad que permite conocer todos los pasos que ha seguido un producto, desde la producción, al sacrificio y comercialización. De esa manera se ha venido disminuyendo significativamente el uso del clembuterol. Este sistema de trazabilidad es exigido por los grandes mercados de carne de bovino: la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá, Japón, Gran Bretaña, etc.

Para la determinación rápida de presencia de Clembuterol en tejido muscular se hace uso de los kits denominados **“Rapid test for food and feed”**, los cuales suministran una respuesta rápida y confiable.

### Uso del clembuterol en el deporte

El abuso del clembuterol se observa a menudo en el deporte y en el fisico-culturismo para aumentar la resistencia y masa muscular. Muchos abusan de ello y a eso se debe que su uso está prohibido para los atletas por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) y los que dan positivo a esta droga son descalificados en competencias futuras. Su demanda por deportistas se debe a que produce un aumento de la capacidad aeróbica, la estimulación del sistema nervioso central y un incremento en la presión arterial y el transporte de oxígeno, además de que sus efectos son relativamente rápidos cuando se administra por la vía oral, apareciendo al cabo de 30 minutos o como máximo dos horas; su eliminación ocurre principalmente por vía renal a las de 25 a 35 horas.

En algunas disciplinas deportivas se usa esta sustancia para ayudar a conseguir una rápida pérdida de peso, ya que el clembuterol es un estimulante del sistema nervioso central que consigue elevar el metabolismo basal, con lo cual la temperatura corporal se eleva ligeramente propiciando la quema de grasas (entre otros factores). Además tiene unas potentes propiedades anticatabólicas que impiden la pérdida de tejido muscular magro, con lo cual su uso en etapas de definición es prácticamente obligado dentro del fisico-culturismo.

Entre los trastornos colaterales que puede causar este b-agonista se encuentran los siguientes: aumento de la frecuencia cardiaca, respiración rápida, palpitaciones del corazón, dolor de pecho, temblores, ansiedad, desequilibrio electrolítico. Este malestar por intoxicación suele ocurrir horas después de ingerir los productos que contienen restos de la sustancia y desaparecer entre dos y seis días después.

El clembuterol en deportistas se puede detectar a través de pruebas antidopaje en las competiciones, aunque la posibilidad de que el origen de algunos resultados positivos esté en el consumo de carne, es improbable. Muchos deportistas alegan el uso de bronco-dilatadores como fuente del clembuterol, lo que ha provocado que esta sustancia esté prohibida también por la Unión Ciclista Internacional además de la AMA. Se han conocido casos de que en caldos de res se han detectado 1.3 nanogramos de clembuterol, cantidad suficiente para dopar a un deportista.



## Clenbuterol como medicamento

El clenbuterol es un medicamento que ofrece el beneficio de inducir una notoria bronco-dilatación en el hombre a dosis de 10, 20 y hasta 40 mg/adulto y de 0.8 mg/kg en bovinos y equinos.

También, de manera similar a lo que sucede con la mujer que tiene una amenaza de parto prematuro, el clenbuterol es un medicamento capaz de retardar el proceso de parto en yeguas, ovejas y vacas en dosis de 300-450 mg/animal.

Los residuos de clenbuterol pueden afectar las funciones de pulmones y corazón en seres humanos, que ingieren carne o hígado de animales, a los que les ha sido administrado el fármaco. Esto es debido a que la ingesta de carne contaminada puede exceder fácilmente las dosis médicas habituales para seres humanos.

La Food and Drug Administration (FDA), de E.U., no aprueba el uso de clenbuterol en humanos, aunque sí se permite una forma líquida del medicamento para su uso en el tratamiento de la obstrucción de las vías respiratorias en caballos. Fuera de EU, el clenbuterol se usa solo con receta médica para tratamiento del asma.

## Conclusion

Por el riesgo comprobado que conlleva, no solo el desprestigio de los ganaderos, industriales y deportistas, sino en la manifestación de los síntomas propios de esta sustancia en los consumidores al arriesgar su salud, es de urgente necesidad poner en práctica en todos los rastros y mataderos, métodos de análisis rápidos y confiables que permitan asegurar la inocuidad de las carnes y evitar las consecuencias de salud pública, socio económicas y de recreación que repercuten negativamente en el comercio y sanidad de los animales, su carne y derivados.

## BIBLIOGRAFIA

Agro-Meat. 2018. Problemática por el uso del clenbuterol en animales destinados a la producción de carne en México.

Blandón B. J. 2003. Manual de Ganadería Sostenible N° 1. Ganado bien alimentado ganancia segura. SIMAS. 56 p.

Blandón, B. J. Manual de Ganadería Sostenible n°3. A mayor reproducción, más leche más terneros. SIMAS. 60 p.

Chávez, A. L. A. M; Díaz, O. J. A.; Pérez, C. B. y Alarcón, R. M. A. 2012. Tendencia de 2005 a 2010 de los niveles de Clembuterol en muestras de bovinos en Guerrero, México. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 3(4): p. 449-458.

Jiménez, S. L. A et al. 2011. Vigilancia sanitaria en el uso ilícito del clembuterol y su coordinación intersectorial en dos entidades de México. Vet. Méx, 42(1): p. 11-25.

Ochoa, G. D. 2011. Análisis del grado de cumplimiento y estimación de costos para la implementación de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera en Río Blanco y Paiwas, Nicaragua. Tesis para M.S. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. C. Rica.

Olivares, j., Quiroz, F., Rojas, S., Camacho. L.M., Cipriano, M. 2015. Determinación de clembuterol en tejido muscular en bovinos en rastros de la región de Tierra Caliente del Estado de Guerrero. Revista de Energía Química y Física. Septiembre 2015, Vol.2 No.4 p. 338-342. ●

## Conteo de Aves Playeras

### *Recopilación*

Una publicación en El Nuevo Diario me alertó sobre el conteo de aves playeras en Nicaragua, y escribí a nuestro colaborador Martín Lezama pidiendo más información, quien me envió dos fotos de Manfred Bienert. Son playeros de varias especies en abril 2010, Las Playitas, ciudad Dario, Matagalpa.



1. *Tringa flavipes* (*pata amarilla menor*); 2. *Actitis macularius* (*playero alzacolita*); 3. *Arenaria interpres* (*vuelcapiedras rojizo*); 4. *Himantopus mexicanus* (*monjita americana*); 5. *Calidris himantopus* (*correlimus patilargo*); 6. *Leucophaeus pipixcan* (*gaviota de Franklin*)

*Tringa flavipes* migra hacia la zona del golfo de México y al Sur de América del Sur, aunque existen registros de su presencia en Europa oriental y en Gran Bretaña. Se alimentan en aguas someras, principalmente de insectos, pequeños peces y crustáceos, usando a veces su pico para revolver las aguas.

*Actitis macularius* cría cerca del agua dulce en Canadá y Estados Unidos. Son migratorias hacia el sur de EE.UU. y de Sudamérica, y muy raras divagando por el oeste de Europa. No son gregarias.

*Arenaria interpres* tiene un área de distribución que, según la estimación, va de uno a diez millones de kilómetros cuadrados, cubriendo parte de África, América, Asia, Europa y Oceanía.

*Himantopus mexicanus* habita desde el sur de Estados Unidos, el norte de la península de Baja California, el Golfo de México, América Central y el Caribe, hasta el noroeste de Brasil, el sudoeste del Perú, el este de Ecuador y las Islas Galápagos.

*Calidris himantopus* se reproduce en los espacios abiertos de la tundra ártica en América del Norte. Es un ave migratoria de largo rango, pasa el invierno en la zona norte de América del Sur. De forma esporádica ha sido observado en la zona oeste de Europa, Japón y el norte de Australia.

*Leucophaeus pipixcan* se cría en provincias centrales de Canadá y los estados adyacentes del norte de Estados Unidos; en las praderas canadienses se encuentra sobre todo en la región llamada Prairie Dove. Es un ave migratoria que pasa los inviernos (del hemisferio norte) en el Caribe, Perú, Argentina, y Chile; en este último, un importante lugar donde se encuentran es en la reserva nacional El Yali.

El recuento de aves playeras se hace a nivel internacional. **La Red Hemisférica de Aves Playeras seleccionó a la Reserva Natural del Delta del Estero Real, en Chinandega, como Sitio Internacional de Reserva de Aves Playeras. Hasta ese momento, un total de 88 áreas formaban parte de la Red de Reservas de aves playeras de las cuales solamente pertenecía a Centroamérica la Bahía de Panamá,. Los expertos de la organización Quetzalli Nicaragua, a cargo de la científica Salvadora Morales, indican que las aves playeras son importantes porque son un indicador sobre la salud de los ecosistemas acuáticos de toda la región. De igual manera, porque son un importante atractivo para turistas internacionales que desean ver estos animales en sus hábitats de vida.**

La red hemisférica de reservas para aves playeras (RHRAP) o Western Hemisphere Shorebird Reserve Network (WHSRN) en inglés, es el primer sistema hemisférico de reservas naturales en red cuyo objetivo es proteger a las especies de aves playeras y sus hábitats en América. La oficina ejecutiva tiene su sede en Manomet, Massachusetts, Estados Unidos. Fue creada en 1986 sobre la base de la idea de Guy Morrison, del Servicio Canadiense de Vida Silvestre, luego desarrollada junto a J.P. Myers y otros investigadores en la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y más tarde en la Sociedad Nacional Audubon. El objetivo principal es proteger los sitios críticos para las aves playeras: áreas de reproducción, de invernación, de tránsito y de escala durante la migración.

La Alianza para Las Áreas Silvestres ha publicado la Lista Patrón de Aves de Nicaragua, que en su Parte I: Tinamidae – Furnariidae lista los siguientes correlimos:

CORRELIMOS Y SIMILARES	SCOLOPACIDAE	SANDPIPERS AND ALLIES
Andarrios Patigualdo Grande	<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs
Andarrios Patigualdo Chico	<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs
Andarrios Solitario	<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper
Playero Aliblanco	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Willet
Correlimos Vagabundo	<i>Heteroscelus incanus</i>	Wandering Tattler
<a href="#">Andarrios Maculado</a>	<a href="#">Actitis macularia</a>	<a href="#">Spotted Sandpiper</a>
Pradero	<i>Bartramia longicauda</i>	Upland Sandpiper
Zarapito Trinador	<i>Numenius phaeopus</i>	Whimbrel
Vuelvepiedras Rojizo	<i>Arenaria interpres</i>	Ruddy Turnstone
Playero de Rompiente	<i>Aphriza virgata</i>	Surfbird
Correlimos Semipalmeado	<i>Calidris pusilla</i>	Semipalmated Sandpiper
Correlimos Occidental	<i>Calidris mauri</i>	Western Sandpiper
Correlimos Menudo	<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper
Correlimos Lomiblanco	<i>Calidris fuscicollis</i>	White-rumped Sandpiper
Correlimos Pechirrayado	<i>Calidris melanotos</i>	Pectoral Sandpiper
Correlimos Patilargo	<i>Calidris himantopus</i>	Stilt Sandpiper
Praderito Pechianteado	<i>Tryngites subruficollis</i>	Buff-breasted Sandpiper

Hay tres clasificaciones para los sitios: hemisférico, internacional o regional. Para calificar como hemisférico un sitio debe ser utilizado por más de 500 000 aves playeras por año, o más del 30 % de una especie. El internacional debe presentar una población de al menos 100 000 aves por año o más del 10 % de una especie. Y el regional por lo menos 20 000 por año, o un 5 % de una especie.

El primer sitio designado fue la bahía de Delaware en Estados Unidos, el 21 de mayo de 1986.

En Nicaragua, en 2013 iniciamos con la identificación de los sitios de mayor importancia de las aves playeras en el sector del Golfo de Fonseca de Nicaragua. Durante los muestreos se recorrieron diferentes sitios con potencial para las aves playeras en el Estero Real y Padre Ramos. Identificamos el Delta del río Estero Real como el sitio de mayor importancia para las aves playeras y como un sitio que podría clasificar en la Red de Reservas Playeras del Hemisferio Occidental.



Durante los conteos del 2013 se contabilizó el 100-110% de la población biogeográfica de *Charadrius wilsonia beldingi*. 3.4 % de *Charadrius semipalmatus*. 2.8% *Numenius phaeopus rufiventris*; el 1.3 % de *Limnodromus griseus caurinus* y el 1.2% *Tringa semipalmata inornatus*. Conteos máximos de 28,621 individuos concentrados y mínimos de 7,750. Los conteos del 2014 disminuyeron en esfuerzo de muestreo, sin embargo reflejan resultados similares al 2013. Conteos máximos de 33,403 individuos durante conteos simultáneos. El 2% de la población de *Charadrius semipalmatus*, 45.80% de la población de *Charadrius wilsonia*, el 1% de *Numenius phaeopus* y el 1% de *Limnodromus griseus*. Las áreas de mayor concentración se encuentran bajo la influencia directa de miles de hectáreas de actividades de camaronicultura. Encontramos concentraciones de 26,257 individuos de *C. mauri* en las granjas camaroneras adyacentes durante la pleamar.

**Las Aves Playeras son un grupo de aves adaptadas a vivir en hábitats abiertos en una diversidad de hábitats entre los cuales se encuentran zonas arenosas, fangosas, aguas someras, planos lodosos intermareales, etc. Muchas de sus especies son gregarias, creando espectaculares bandadas con cientos de miles de individuos que parecen olas en el cielo.**

Las especies migratorias realizan largos viajes, algunas de las especies como el *Calidris canutus* viaja hasta 32.180 km haciendo paradas estratégicas en sitios llamados “stop over” donde se alimentan para continuar su largo viaje hacia la Antártica donde se reproducen y hacen el viaje de retorno. Estos “hot spot” o áreas que albergan miles de individuos de aves playeras tanto de paso, como residentes invernales, juegan un rol fundamental para garantizar el éxito reproductivo de las especies.

La utilidad de los datos colectados como parte de estos conteos requiere que todos los observadores sigan un protocolo<sup>1</sup> y los documentos asociados. Por favor lea detenidamente el protocolo y los documentos asociados (descripción de área, mapas, y formatos de datos) antes de llevar a cabo los conteos. Si usted tiene alguna pregunta por favor contacte su coordinador de sitio o a Richard Johnston ([rjohnston@calidris.org.co](mailto:rjohnston@calidris.org.co)) o Khara Strum ([kstrum@prbo.org](mailto:kstrum@prbo.org)). De antemano gracias por su duro trabajo y su entusiasmo por las aves.

Estos conteos son diseñados para obtener datos de abundancia anual, tendencias de largo plazo y asociaciones con el hábitat de aves playeras migratorias en estuarios costeros. Además de la situación de cada localidad los

---

<sup>1</sup> Ver [Protocolo de conteo de aves playeras en estuarios a través de búsqueda de áreas](#)

datos a través de todo el corredor migratorio del Pacífico se combinarán anualmente para evaluar patrones espaciales y temporales de la abundancia de aves playeras en múltiples escalas. Para permitir estas comparaciones se recomienda seguir el protocolo para garantizar datos estandarizados en todos los sitios a través del corredor migratorio del Pacífico.

Estos conteos consisten en el conteo en un conjunto de áreas de muestreo pre-definidas dentro de estuarios. Dichas áreas preferiblemente se definen con base en hábitat. En cada área la meta es buscar todas las aves playeras y registrar la abundancia de cada especie. Los conteos se llevan a cabo durante las condiciones mareales que permitan identificar todas las especies (por ejemplo aves que estén muy lejos, >200m, no pueden ser identificadas o contadas apropiadamente), pero ANTES de que se muevan a los sitios de refugio (“dormideros”).

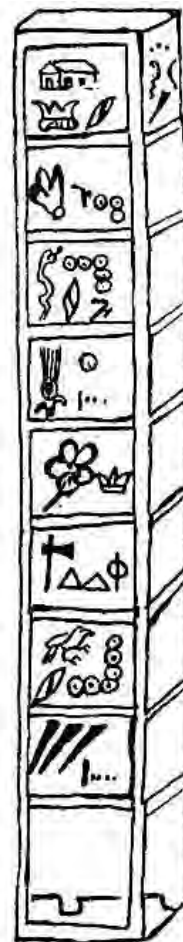
Las condiciones óptimas de la marea que satisfagan estos criterios pueden variar entre estuarios, pero cada conteo debería ocurrir durante las MISMAS condiciones mareales cada año. Los conteos se llevan a cabo una vez al año durante una ventana de conteo (Para Suramérica enero 15-febrero 15) en condiciones óptimas de marea y todos los conteos de un sitio debe ser conducido el mismo día y en la misma ventana mareal. Para estuarios grandes, el tiempo del conteo en localidades específicas dentro de la ventana mareal puede variar. Recomendamos una evaluación cuidadosa de las condiciones mareales óptimas para llevar a cabo conteos antes de finalizar el protocolo para el monitoreo a largo plazo. ●

## MADERO CALENDÁRICO NICARAO

«...y los indios de este reino, fuera de escribir, con figuras y caracteres, las cuentas y tributos e historias de sus señores en pergaminos y mantas; también tallaban y esculpían en piedras y maderos con gran curiosidad y primor; y semejante a estos maderos historiados era el que refirió, el presentado Fray Luís Xirón, religioso mercedario, y antiguo y gran ministro de los indios de la parte de Nicaragua...

«Fray Luís Xirón decía haber tenido en su poder, y según su inteligencia, y modo de inscripciones, era terminación de siglo, en principio de otro, en los tiempos de algún señor de los Pipiles, de aquella parte de Nicaragua...Y en esta demostración parece, que en la cuarta casilla, cerrar el computo de un siglo [52 años], por la gavilla, o junta de varas, que allí se estampa, y empezar a correr otro, que aparece en la quinta tanda una flor, y una corona; mas parece ser el nombre del Señor en cuyo tiempo se cerró el siglo, el de Jutecucali, el Señor Casa; porque parece lo da a entender así aquella casa, que se ve pintada en la primer orden superior de esta planta; y el segundo cacique, demuestra haber sido el señor Sochil, de espíritu belicoso, y dado al ejercicio militar, porque los caracteres de la penúltima casilla representan haber vencido tres batallas...»<sup>1</sup>

«Un madero calendárico tallado, fue traído o enviado a Fuentes y Guzmán por un fraile Mercedario, Francisco Xirón, de Nicaragua. Aunque Fuentes atribuyó el artefacto a los Pipiles, el origen nicaragüense del artefacto lo asignaría a los Nicaraos. Interesante, el mismo glifo de gobernante que Fuentes ilustró en una de las listas de tributo Pipil también aparece en el madero. Según Xirón, el madero marcaba el paso del tiempo y la terminación de un ciclo calendárico de cincuenta y dos años. La ilustración de Fuentes claramente demuestra varios glifos calendáricos mexicanos, incluyendo el glifo para la terminación de un ciclo, una gavilla de varillas finas atadas juntas. Es sorprendente que el madero supuestamente también tuviera glifos para los nombres de los gobernantes, las especies de tributo, y las conquistas aborígenes. Suponiendo que la descripción de



<sup>1</sup> Imagen del madero y texto reproducido de la obra del Capitán D. Francisco Antonio de Fuentes y Guzmán, Recordación Florida: Discurso historial y demostración natural, material, militar y política del reyno de Guatemala. Prólogo del Licenciado J. Antonio Villacorta C., 3 vols. Ciudad Guatemala: Sociedad de Geografía e Historia, 1932-33.



Fuentes del madero fuera exacta y que llevara registros de las conquistas aborígenes, entonces es indicado asignarle a su ejecución una fecha anterior a la Conquista.»<sup>2</sup>■

---

<sup>2</sup> Traducido de Fowler Jr., William R., *The Cultural Evolution of Ancient Nahua Civilizations: The Pipil-Nicarao of Central America*, pages 15-16, 1st edition, Norman, OK: University of Oklahoma Press, 1989.