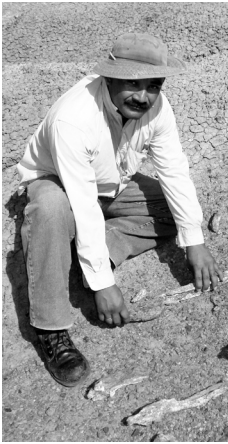


## CAPÍTULO 14

# Los Animales Vertebrados Fósiles de Falcón: Una Visión desde Urumaco

**Rodolfo Sánchez**



*El Geólogo **Rodolfo Sánchez** ha contribuido como ningún otro al descubrimiento de los fósiles de vertebrados de Urumaco. Gracias a su trabajo de campo y exploratorio, a su “olfato” y ojo casi único por los fósiles, a su conocimiento de las rocas y anatomía de los animales allí preservados, Rodolfo Sánchez ha hecho varios descubrimientos importantes descritos en este libro. En este reporte, él nos presenta de manera integrada una visión personal basada en su propia experiencia de la geología y los fósiles de distintas formaciones geológicas en Urumaco. Este texto complementa aquel de Carlos Jaramillo y Luis Quiroz sobre la cuenca sedimentaria y evolución de la vegetación en Falcón. Las identificaciones de los materiales han sido llevadas a cabo sobre todo en colaboración con Orangel Aguilera (peces, cocodrilos) y Alfredo Carlini (mamíferos), así como con varios otros autores mencionados en este libro.*

La historia geológica de la región noroccidental de Falcón integra varias formaciones en donde sea podido detectar una considerable actividad biológica de diversos grupos de vertebrados fósiles. En primer lugar se destaca la sedimentación de la Formación **Cerro Pelado** dominada por canales distributarios, barras progradantes con migración de dunas por encima del frente deltaico, canales sinuosos en las planicies deltaicas, con alternancia de depósitos de planicies inundadas, bahías interdistributarias muy bioturbadas y marcas de deltas abandonados – información sobre todo generada por mis colegas Luis Quiroz y Carlos Jaramillo. Estas condiciones ambientales de la Formación Cerro Pelado, seguramente promovieron muchos nichos ecológicos para el desarrollo de la

actividad biológica. Sin embargo, esta unidad es muy pobre en el registro fósil de vertebrados; esto puede deberse mayormente a las condiciones tafonómicas (sesgos de preservación, las cuales implican que los animales quizás estuvieron allí pero no fueron preservados como fósiles). Hasta el momento solo tenemos un único registro correspondiente a un pez teleósteo pariente de los bagres, un siluriforme indeterminado, representado por una espina lateral derecha y una placa del cráneo, localizado al suroeste de Urumaco, carretera de San José de Bruzual – Suey, en la localidad de Cerro Samuro. Los sedimentos del frente deltaico no han sido muy explorados, como si lo han sido las formaciones suprayacentes, a pesar de que esta formación está bien extendida en la región. El paso de la Formación Cerro Pelado a la **Formación Querales** es notable. La Formación Querales preserva estructuras biogénéticas (talassinoides y planolites) y ha aportado restos de moluscos, peces y cangrejos, los cuales están siendo estudiados en estos momentos y serán publicados oportunamente por Leandro Pérez y sus colaboradores. Los fósiles provienen de la localidad de Corralito, en la carretera de Urumaco – Pedregal, en la margen oeste del puente, al sur de Urumaco. El contacto suprayacente es concordante y transicional, con la **Formación Socorro**, la cual aflora a lo largo del frente de montaña del Falcón oriental, desde Cumarebo hasta Dabajuro en el Occidente, con una extensión de más de 150 Km en dirección este-oeste y un espesor de 2.209 m, medidos a lo largo de la Quebrada Paují, localizada 20 Km al Sureste de Urumaco (Quiroz y Jaramillo 2010). Generalmente los levantamientos geológicos realizados en los ríos y las quebradas no han sido exitosos a la hora de la búsqueda de restos fósiles - exceptuando los afloramientos del miembro inferior de la Formación Urumaco en la Quebrada Bejucal, que trataré más adelante.

El miembro medio de la Formación Socorro es el resultado de depósitos de un sistema predominantemente deltaico y sedimentos ricos en materia orgánica y carbón, con limolitas coquinasas

que representan períodos de alta energía durante las transgresiones del mar. Las areniscas canaliformes que dominan la topografía de la región se depositaron en una planicie deltaica, lejos de la influencia marina. En estos ambientes, en diferentes niveles y generalmente en los niveles de lodos marrones oscuros, ricos en materia orgánica, se ha podido exhumar una rica fauna en diferentes sitios. Por ejemplo, hacia el sureste de Urumaco, en la localidad de Capirote y en la margen norte del camino a la Quebrada Honda, en niveles de lodos marrones oscuro con abundante materia orgánica, se recuperaron las primeras vértebras de serpientes de Venezuela, publicadas por Jason Head y colaboradores en el 2006. De esta localidad se descubrieron también los restos postcraneales de un cocodrilo indeterminado. En la localidad Cerro Maniaero, la secuencia contiene un gran espesor de lodos marrones laminares con abundante materia orgánica pertenecientes a la Formación Socorro y ha aportado dos cráneos pequeños de caimanes indeterminados, el rostro de un gavial muy deteriorado, aún in situ, y el plastrón de una tortuga indeterminada. Infrayacente a estos niveles, en las areniscas finas de frente deltaico se recuperó un cráneo completo con mandíbula articulada y vértebras del cocodrilo *Thecachampsia* sp., el cual se exhibe en la Casa de La Cultura en Urumaco. Al este de la localidad de Santa Bárbara en el camino a la Campana aflora una secuencia que integra paleosuelos con icnofósiles de talasinoides; un nivel de lodo carbonoso infrayacente aporta placas pequeñas de tortugas indeterminadas y 45 vértebras de la serpiente *Eunectes* (Hsiou y Sánchez 2011), al igual que dos vértebras de otro ejemplar de esta misma especie de serpiente. A 200 metros al norte de este punto otro nivel de lodo carbonoso de menor espesor aporta un rostro parcialmente completo de un cocodrilo gavialoide indeterminado. En la base de la localidad Cerro Overo, en lodos carbonosos con abundante materia orgánica, se recuperaron dos dientes de *Purussaurus* sp. e impresiones de hojas de plantas en lodos masivos marrón claro. De la parte media, en

lodos marrones, proviene un fragmento del rostro del tiburón sierra *Pristis* sp. y cuatro vértebras de serpientes indeterminadas. Al este, en Hato Raspiñito, en la localidad de Llano Largo, se descubrió una asociación de cráneo, fémur, tibia, región pélvica, garras y vértebras de un milodóntido, que hemos descrito como *Mirandabradys socorensis* (AMU-CURS-29; ver Carlini y colaboradores 2006). También se recuperaron de esta localidad tres segmentos robustos de la rama mandibular derecha del gigantesco caimán *Purussaurus* sp., quedando in situ restos muy deteriorados de un mamífero indeterminado de gran talla.

La localidad de Cerro Alto, a 12 km al este de Quebrada Honda, aportó al registro fósil una asociación de restos pertenecientes a un milodóntido indeterminado (cráneo, fragmento de mandíbula, diente, humero y vértebras), un resto craneano de un cocodrilo, un fémur de otro milodóntido aún *in situ*, y un húmero de



*Figura 14.1.* Parte de la exposición de los fósiles en la Casa de La Cultura en Urumaco. Foto Jorge Carillo-Briceño.

estas perezas, todos provenientes de un nivel de lodos marrón con abundante materia orgánica de 0,5 m de espesor y una extensión de 180 m orientados este-oeste. Al sureste, en la localidad de Cerro los Chivatos, se exhumaron un cráneo y mandíbula del cocodrilo *Thecachampsa* sp., vértebras precloacales de serpientes (Head y colaboradores 2006), un fémur de un milodóntido indeterminado y cinco vértebras articuladas del caimán *Purussaurus* sp. Una localidad al norte, en el hato de la familia Nava, en lodos marrones con materia orgánica, arrojó un rostro del caimán *Mourasuchus* sp., e infrayacente en areniscas de grano medio a fino, el caparazón parcialmente completo de una tortuga matamata, perteneciente al género *Chelus* sp. Este miembro de la Formación Socorro es tan rico en vertebrados fósiles como la Formación Urumaco, por lo que merece mayor atención, aunque tiene sus limitaciones puesto que las localidades quedan muy distantes de las vías de acceso y las caminatas se hacen muy largas y cansonas.

El miembro superior de la Formación Socorro, representa una sucesión de ambientes fluvio-deltaicos, en los que dominan ambientes de planicies deltaicas, canales en planicies inundadas y abanicos de desbordes, los cuales se pueden reconocer por las areniscas con abundante fragmentos de materia orgánica de grano creciente. Son estos los niveles portadores de los vertebrados fósiles de este miembro, que es menos diverso que el anterior. Los fósiles de este miembro provienen del sureste y suroeste de Urumaco y del sur de Llano Grande. De la localidad de Bella Vista en el Cerro Samuro se recuperaron restos de un milodóntido pequeño (vértebras, húmero y fémur) y del oeste de la localidad de Tarana, carretera Nacional Falcón-Zulia, 300 m al sur, en depósitos de planicies deltaicas, se conoce el cráneo completo de un sirénido el cual está depositado en el Museo de la Universidad Simón Bolívar. Ese cráneo fue figurado en el libro sobre Urumaco y la Paleontología de Venezuela de los editores Sánchez-Villagra y colaboradores (2010) como proveniente del Mamón en la Formación Urumaco,

pero este ejemplar en realidad proviene del miembro superior de la Formación Socorro. En la localidad Barranco blanco-capiroite, al sur-este de Urumaco, se encontraron restos de *Purussaurus* sp. (David Acosta, comunicación personal). Al sur de Urumaco en la carretera Urumaco-Pedregal en la margen oeste cerca del hato "El Tamarindo", aflora una capa coquinosa que contiene en varios puntos restos de tortugas y restos de costillas de mamíferos, e infrayacente en depósitos de planicies de inundación se pudo recuperar un cráneo de un milodóntido indeterminado en mal estado de preservación.

La **Formación Urumaco** se depositó principalmente en planicies costeras deltaicas. Se conocen fósiles de los tres miembros.

El **miembro inferior** de la Formación Urumaco muestra una profunda interacción de organismos invertebrados que dejaron sus huellas: *Ophiomorpha*, *Diplocraterion*, *Skolithos*, *Macaronichnus*, *Thalassinoides* y *Planolites* son muy comunes, determinados gracias al trabajo de Luis Quiroz. La intercalación de capas coquinas ocasionalmente son portadoras de vertebrados. En la localidad Quebrada Bejucal al sur de la falla se han podido recuperar un humero y fémur de un megatérido, un astrágalo de un astrapoterio, un fragmento de maxilar de un *Mourasuchus* sp. y un fémur pequeño de un caimán, así como aún in situ existe parte de la región pélvica de un mamífero. Todo este material proviene de sedimentos limosos grises a amarillo claro. Suprayacente a estos sedimentos, subiendo 50 m en sección estratigráfica, hay lodolitas marrones con materia orgánica de donde se extrajeron dos vértebras de *Purussaurus*, material que se exhibe en la Casa de La Cultura de Urumaco, mandíbulas de *Caiman* sp., el caparazón de la tortuga matamata *Chelus* sp. y el rostro completo de un *Pristis* sp. A pocos metros de la falla de la misma quebrada se recuperó un caparazón parcialmente completo de una tortuga, también exhibida en la Casa de La Cultura de Urumaco.

En la coquina del camino a la meseta en la misma quebrada se ha podido observar una asociación faunística de varios grupos de vertebrados producto de aportes tanto marinos como continentales. De esta localidad provienen varias vértebras de serpientes, principalmente *Eunectes* (Hsiou. comunicación personal), mandíbulas parcialmente completas de un caimán de rostro corto, dos molariformes de roedores pequeños (en estudio isotópico), placas neurales de tortugas, dientes de varias especies de tiburón, dientes de rayas y una placa dérmica de cachicamo extinto pampatérico. Todo este material presenta un buen estado de preservación. Allí se encuentra también una abundante fauna de moluscos. El miembro inferior de la Formación Urumaco se extiende de este a oeste y en la región de Barranco Blanco al sur - este de Urumaco. De allí se rescató una tortuga *Bairdemys* sp. a 30 m al sur de la



**Figure 14.2.** La Coquina, una localidad del miembro inferior de la Formación Urumaco rica en vertebrados e invertebrados. Foto Marcelo R. Sánchez-Villagra.

laguna. Al oeste la localidad de El Vijiadero, al sur de Llano Grande, aflora una secuencia de limolitas y arenitas de grano medio a fino e infrayacente lodolitas marrones con materia orgánica. De los niveles de limolitas inferiores se extrajeron: un fémur y húmero de un milodonte, maxilar de un delfín, un rostro parcialmente completo de un cocodrilo gavialoide, dos vértebras de la serpiente *Eunectes* dos otolitos de bagres de género *Arius* y un cráneo completo, con dentición y parcialmente deformado de un milodonte. De la localidad de La Ventolina al oeste de Urumaco, de los lodos marrones con materia orgánica, se conoce el rostro completo con mandíbula articulada de un caimán (*Melanosuchus fisheri*) en mal estado de preservación y aun cubierto por yeso. La mayoría de los restos que se han recuperado en los ambientes lodosos ricos en materia orgánica, tanto de la Formación Socorro como de la Formación Urumaco, no muestran una buena preservación.

El **miembro medio** de la Formación Urumaco se caracteriza por presentar depósitos de canales distributarios terminales; las trazas de ofiomorfos dentro de los canales sugieren condiciones de influencia marina, mientras que los depósitos de detritos de materia orgánica en las barras de areniscas representan los períodos de crecimiento de las descargas fluviales. Estas condiciones ambientales no fueron muy propicias para el desarrollo de la actividad orgánica o biológica en este miembro, debido a las condiciones de estrés que se presentaron, por lo que el material fósil recuperado es muy poco y en mal estado de preservación. En la localidad al este del puente del río Urumaco se recuperaron varios restos de diferentes grupos entre ellos: el rostro completo de *Hesperogavialis cruxenti*, un fémur y húmero de un milodóntido, 24 vértebras de la serpiente *Eunectes*, un caparazón de la tortuga *Bairdemys* sp., un diente posiblemente atribuible a *Purussaurus* sp., y un basicráneo de un *Mourasuchus* en mal estado de preservación. Allí se encuentra *in situ* el plastrón de una tortuga *Stupendemys* sp. y restos de *Purussaurus* en mal estado de preservación. Al oes-

te en la localidad de Playa Larga, norte de Llano Grande, se han recuperado el cúbito y el radio de un mamífero grande, probablemente un astrapoterio, una vértebra, la rama mandibular derecha y la región pélvica del milodonte *Urumacotherium garciai*, restos del fémur de un milodonte, el fémur de otro milodonte pequeño, al lado del oleoducto en la misma localidad, la rama mandibular derecha de un caimán de rostro corto, fracturada pero en buen estado de preservación y una vértebra de la serpiente *Eunectes*, dos caparazones de tortuga matamata (*Chelus* sp.) y parte del cráneo de un caimán *Purussaurus*. a 10 m del oleoducto.

El **miembro superior** de la Formación Urumaco es el resultado de depósitos de planicies deltaicas; los intervalos de lodos ricos en materia orgánica y carbón sugieren depósitos en áreas de planicies inundadas. La influencia marina en este miembro se



*Figure 14.3. El autor en el campo de la Formación Urumaco, al lado de un ejemplar sólo parcialmente visible de la tortuga gigante Stupendemys geographicus. Foto Marcelo R. Sánchez-Villagra.*

evidencia por fragmentos de conchas en los niveles arenosos que sugieren períodos transgresivos cortos (Quiroz y Jaramillo 2010). Esta secuencia cíclica del miembro superior se repite hasta formar 360 m de espesor. Los niveles lodosos son los que más han aportado al registro fósil y son numerosas las localidades portadoras de restos fósiles. La localidad de Domo de Agua Blanca representa la base del miembro, de aquí provienen: un cráneo de *Thecachampsa* sp. el caparazón completo de una tortuga *Bairdemys venezuelensis* y una tortuga *Chelus* sp., estos se exhiben en la Casa de La Cultura de Urumaco, el rostro incompleto de un *Hesperogavialis cruxenti*, dientes de cocodrilos, vértebras de mamíferos, dientes de raya, restos de tortugas en una capa de areniscas coquinas *in situ* en donde se pueden observar las nidadas con huevos. Al norte de El Hatillo, Bocquentin-Villanueva en 1984 describió *Urumacotherium garciai*, dedicándole la especie al señor García, un lugareño, quien descubriera el ejemplar. De esta misma localidad provienen restos pertenecientes a un cráneo con mandíbulas de *Purussaurus mirandai*, una rama mandibular de un caimán rostro de pato *Mourasuchus arendsi*, el rostro parcialmente completo de un *Gryposuchus colombianus* (Aguilera 2004) un fémur de una perezosa pequeño muy deformado, vértebras articuladas de peces, una tortuga matamata (*Chelus* sp.) y un fémur del roedor gigante *Phoberomys* sp. En una localidad al noroeste de El Hatillo aflora una capa de arenitas coquinas que contiene una gran diversidad de moluscos en buen estado de preservación en donde se han recuperado: otolitos de diversas especies de peces, dientes de diversas especies de tiburones y rayas, dientes de cocodrilos, parte de un maxilar de tortuga marisquera *Bairdemys* y placas de la coraza de un armadillo gigante (*Pamphaterium* sp.). Los niveles limosos y lutíticos ricos en materia orgánica de esta localidad se puede correlacionar con las localidades de El Mamón, de donde se conoce: cráneos de varios géneros y especies de bagres tanto marinos como dulceacuícolas, rostros incompletos de tiburón sierra (*Pristis*) tortugas del

género *Bairdemys*, molariformes aislados de roedores, cráneos de caimanes (*Mourasuchus nativus* y *Caiman brevisrostris*), caparazón de tortuga matamata (*Chelus* sp.), fémures de roedores, vértebras de serpientes (*Eunectes*) aún *in situ*, cráneo y mandíbula de *Purusaurus mirandai*, caparazón de tortuga gigante *Stupendemys geographicus*, vértebras de serpientes (*Eunectes*), abundantes coprolitos y otolitos. En las arenitas finas con fragmentos de conchas del lado norte de la estación de bombeo de PDVSA, al oeste la localidad de Norte de Las Huertas, se conoce un plastrón (peto o pecho de



**Figure 14.4.** Extracción de muestras de huevos de tortuga de una capa de areniscas en la localidad de Domo de Agua Blanca, en la base del miembro superior de la Formación Urumaco. De esta localidad proviene el caparazón completo de la tortuga *Bairdemys venezuelensis*, expuesto en la Casa de La Cultura de Urumaco. Foto Cathy Villalba.

tortuga), una mandíbula y un cráneo parcialmente completo de un caimán rostro de pato *Mourasuchus* sp., dientes aislados asignables a *Purussaurus* sp. y el rostro completo del gaviálido *Gryposuchus croizati* que se exhibe en la Casa de La Cultura de Urumaco.

Subiendo en la sección estratigráfica del miembro superior de la Formación Urumaco, la localidad de El Picache aporta al registro fósil; un cráneo completo del roedor *Phoberomys* sp., un rostro del tiburón sierra *Pristis* sp., en buen estado de preservación y un cráneo de un caimán; al noroeste, en la localidad de Zoron-go se recuperaron dos maxilares de gaviálidos y tres vértebras de serpientes. Allí *in situ* se encuentran vértebras, costillas y un cráneo de un caimán *Purussaurus* sp. Hacia el tope de la Formación Urumaco en las localidades al sur de Corralito provienen diez vértebras articuladas y un fémur de un milodóntido (*Mirandabradys urumaquensis*, Carlini y colaboradores 2004), un fémur pequeño de un mamífero, el maxilar de un delfín, el fémur de una pereza gigante (*Urumaquia robusta*), un incisivo de un roedor asignados a *Phoberomys* sp. y la tabla craneana de un caimán de rostro corto. Allí *in situ* se encuentra el caparazón de una tortuga gigante (*Stupendemys*). En la localidad de Corralito, en las capa con tortugas, existen vértebras de cocodrilos, rostros de *Gryposuchus* sp. y de *Caiman lutescens*, cráneos de tortugas, vértebras de cetáceos, cráneos de bagres, vértebras de mamíferos indeterminados, dientes de rayas, varios caparazones de tortugas en mal estado de preservación y 300 mts al sur-oeste de este punto, molariformes de roedores (*Phoberomys* sp.), el cráneo de un mamífero indeterminado, la mandíbula, vértebras y las costillas de sirénido (probablemente asociado a *Nanosiren sanchezi*, Domning y Aguilera 2008), la mandíbula y parte del cráneo de un milodonte pequeño, y un fragmento mandibular del liptoterna *Bounodus enigmaticus* (Carlini y colaboradores 2006). De esta localidad provienen la mayor variedad de bagres (cráneos) que se conocen hasta el momento, así como un caparazón de tortuga gigante *Stupendemys*. En las li-

molitas arcillosa de color ocre se han recuperado varios dientes de tiburones y rayas, un caimán rostro de pato (*Mourasuchus* sp.), el rostro de un *Pristis* sp. (tiburón sierra) y existen *in situ* restos de tortugas. Hacia el este, en la localidad de Cerro José La Paz se han encontrado vértebras, mandíbulas, fémur y fibula de un roedor (*Phoberomys* sp.), cráneo y mandíbula de *Caiman* sp. y existe *in situ* una rama mandibular derecha de un caimán pequeño. Siguiendo la misma secuencia hacia el oeste y al norte del Picache, se encuentra el Cerro Amarillo de donde provienen cuatro cráneos de tortugas de lo cuales dos fueron la base de las especies *Bairdemys winklerae* y *Bairdemys sanchezi* descritas por Gaffney y colaboradores. Al oeste está la localidad de Tío Gregorio, la cual representa la localidad con mayor concentración de vertebrados fósiles de toda la Formación Urumaco. Entre ellos se han descubierto: un rostro completo de *Gryposuchus croizati*, las mandíbulas y parte del rostro de un *Mourasuchus* sp. de gran talla, el cráneo y la rama mandibular izquierda de un *Caiman brevirostris*, el maxilar de un delfín, las mandíbulas parcialmente completas de un *Purussaurus* sp., las costillas de un sirénido, el cúbito de *Urumaquia rubusta*, el fémur, el astrágalo, la tibia y la patela de *Urumaquia robusta*, restos de *Mirandabradys urumaquensis*, *Bolivarthierium urumaquensis*, restos del roedor *Phoberomys pattersoni* casi completo, una mandíbula completa de otro ejemplar de roedor *Phoberomys* sp., vértebras de serpiente, molariformes aislados de roedores, cráneos de bagres, un cráneo de mero (*Epinephelus itajara*, Aguilera 2004), un rostro del tiburón sierra *Pristis* sp., cráneos de tortugas, caparazón de una tortuga matamata (*Chelus* sp.), el húmero de una ballena, dos tortugas *Stupendemys*, dos mandíbulas de *Purussaurus*, una vértebra de *Purussaurus* sp., restos de la tortuga *Bairdemys*, y costillas y mandíbulas del manatí *Nanosiren* sp. Cabe destacar que las localidades Cerro José La Páz, Cerro las Aguilitas, Cerro Amarillo, Corralito (capa de tortuga) y Tío Gregorio corresponden al tope de la Formación Urumaco. Estas se pueden correlacionar teniendo en

cuenta la capa de tortugas o capa de huesos, la cual es claramente identificable por su alto contenido en restos fósiles de vertebrados y de tortuga en particular. Esta secuencia del tope de la Formación Urumaco se extiende unos 18 kilómetros desde el río Urumaco al este hasta la quebrada de Tío Gregorio al oeste.

En contacto concordante suprayace la **Formación Codore** (Mioceno tardío – Plioceno temprano). Los depósitos de lodolitas rojas y abigarradas (moteadas) del Miembro el Jebe sugieren ambientes de planicies de inundación y períodos largos de tiempo de exposición sub-aérea (Quiroz y Jaramillo 2010). Estas condiciones ambientales no fueron fructíferas para el buen desarrollo y preservación de la fauna. De esta formación solo se cuenta con tres localidades fosilíferas: (1) Camino a Tío Gregorio, donde se han exhumado placas dérmicas y un fragmento del paladar del arma-



*Figure 14.5. El cráneo de la tortuga marisquera Bairdemys sanchezi, en vista dorsal y lateral, de longitud 62 mm. Especie descrita por Gaffney y colaboradores en 2008.*

dillo *Boreostemma pliocena*, y el húmero y placas dérmicas de un *Pamphatherium* sp.; (2) oeste de casa Chiguaje, en arenitas conglomerádicas de guijas y guijarros de color negro, donde se recuperó un cráneo de una pereza gigante *Proeremotherium eljebe*, el cráneo de un milodonte, *Bolivartherium codorensis*, el fémur del milodóntido *Mirandabradys zabasi*, y el tarso y metatarso de un ave, *Jabiru codorensis* y (3) a 350 m al este de Casa Chiguaje, en cárcavas que drenan al sur, se encontró el rostro de un delfín. El Miembro Chiguaje representa un evento transgresivo, las arenitas y lodolitas con asociaciones de ostras indican sedimentos de lagunas costeras de baja energía y bahías con poca salinidad. Allí se han encontrado dientes de tiburones y quelas de cangrejos. El sistema de cárcavas en esta región hace difícil el acceso y por consiguiente las exploraciones; por otra parte, las capas están expuestas en toda su expresión por lo que son áreas promisorias para las futuras expediciones.

La **Formación San Gregorio** aflora al norte de Casa Chiguaje y su acceso es bastante intrincado. Sus ambientes sedimentarios corresponden a abanicos distales aluviales y canales entrelazados sinuosos. Los flujos laterales de canales formados durante eventos de inundación indican sabanas sub-aéreas; estos originaron paleosuelos por encima de los depósitos de arena. Los fósiles de mamíferos encontrados en estos ambiente indican la presencia de cursos de agua y cambios climáticos durante el Mioceno – Plioceno (Vucetich y colaboradores 2010).

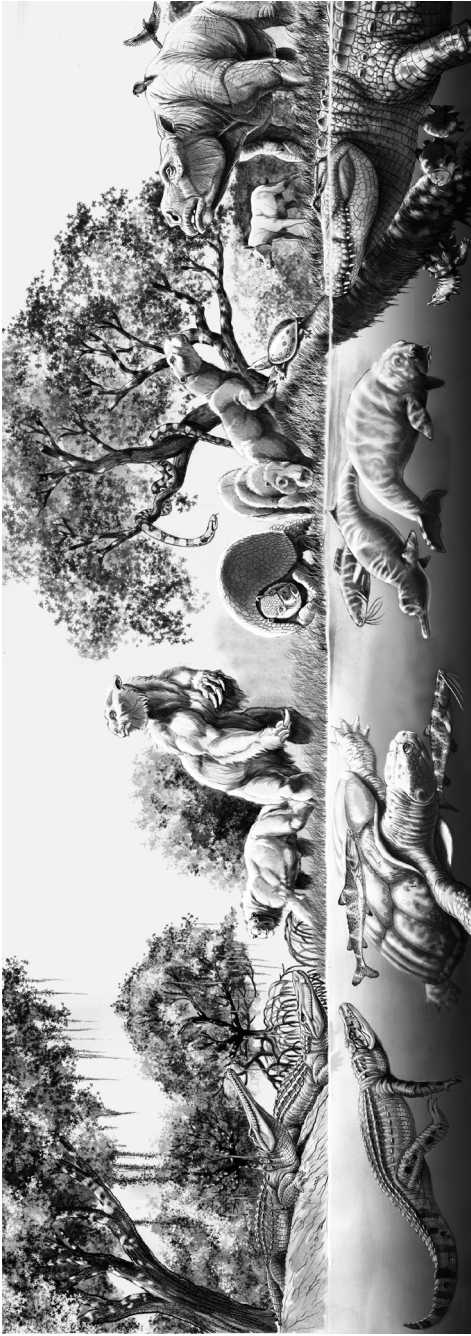
Del miembro inferior se han recuperado dientes de al menos tres especies de roedores: *Cardiatherium* sp., *Neoepiblema* sp. y *Marisela gregoriana*, descritos por Vucetich y colaboradores en el 2010, mandíbulas, cráneos, vértebras y un húmero de toxodontes, placas dérmicas de pampaterios parecidas a aquellas de *Holmescina floridanus*, placas dérmicas de glitodontes parecidas a las de *Boreostemma pliocena*, un cráneo de megatérido, dientes de milodontes, dientes de cocodrilos, dientes de peces, espinas de rayas y



*Figure 14.6. Restos de dientes rotos de toxodonte en el campo, de la Formación San Gregorio, miembro inferior, Plioceno, Estado Falcón. Foto Jorge D. Carillo-Briceño.*

espinas dorsales y laterales de bagres. El miembro medio de esta formación está siendo explorado en estos momentos y hasta la fecha no ha aportado fósiles de vertebrados. Hacia el tope de este miembro se observa una marcada influencia marina representada por un evento regresivo, las capas allí son muy ricas en crustáceos y moluscos de diversas formas y tamaño, al norte las expresiones topográficas que se observan forman parte de barras o arrecifes de *Crassostrea* sp. Ordenados en su posición de vida se pueden contar entre dos y tres eventos de este tipo en el lugar.

Los depósitos de **sedimentos pleistocénicos de las planicies costera** de Cauca al norte de la Formación San Gregorio prometen ser un rico yacimiento del Cuaternario, comparable en riqueza al de Taima Taima. Algunos ejemplares están parcialmente aflorados, entre los que cuentan defensas y molariformes de *Stegomastodon* de dos o más ejemplares, un cráneo de un megaterio, el fémur, húmero y dientes de otra pereza, región pélvica de un mamífero indeterminado, dientes de *Equus* (caballo) y un fémur de una tortuga indeterminada.



**Figura 14.7.** Reconstrucción de diversos vertebrados de la secuencia de Urumaco. De izquierda a derecha: en la tierra: cocodrilo gaviado *Gryposuchus croizati*, cocodrilo netostíquido *Mourasuchus arendsi*, pereza *milodontioidea Bolivartherium urumaquensis*, pereza *megaterina Urumaquia robusta*, *glistodontioidea Boreostemma plocena*, serpiente *Boitidae*, roedor *neopiblémido Phoberomys pattersoni*, tortuga *trioniquida*, mamífero *litopterna Bounodus enigmaticus*, toxodóntido *Gyrinidon*. En el agua: cocodrilo *Melanosuchus fisheri*, tortuga gigante *Stupendemys geographicus*, *bagre Platytilurus (2)*, *bagre doradado*, *delfín*, *dugong Nanosiren sanchezi*, tortuga *matamata Chelus lewisi*, *caimán gigante Purussaurus mirandai*, pez *cachama Colosoma macropomum*. Dibujo de Jorge González, reproducido con el gentil permiso de Indiana University Press (Sánchez-Villagra y colaboradores 2010).