

# PTEROSAURIOS

(los lagartos alados)

## Reseña de lecturas

Francisco Javier **Jiménez Moreno**

### ¿QUÉ SON LOS PTEROSAURIOS?

El macho más próximo de Pterosaurio dejó escapar en el acto un grito agudo y silbante, y aleteó con sus más de 20 pies de envergadura de alas remontándose por los aires, las hembras y las crías se conglomeraron junto al agua, tanto que los centinelas se remontaban uno a uno por los aires, tomando altura, era un espectáculo maravilloso el ver a un centenar por lo menos de aquellos animales de enorme tamaño y aspecto repugnante volando como golondrinas por encima nuestro.

**Sir Arthur Conan Doyle**, *El mundo perdido*, 1912.

Los pterosaurios han desbordado la imaginación del hombre por generaciones, no es de extrañar que su descubrimiento llevó a una serie de teorías controversiales, pues los naturalistas del siglo XIX discutían su posible parentesco con los reptiles acuáticos, los murciélagos e inclusive las aves; para muchos eran dragones voladores. Para el público en general son erróneamente dinosaurios voladores, para otros monstruos prehistóricos que se aparecen en nuestras pesadillas. Este debate les ha dado una identidad y ahora sabemos que los pterosaurios no son dinosaurios, si bien ambos grupos pertenecen al clado diápsidos arcosaurios propio de la era mesozoica, presentan características diagnósticas que los separan de los ornitisquios y saurisquios.

Los pterosaurios vivieron durante el Triásico Superior (piso Noriense, hace 220 millones de años), hasta el Cretácico (piso Maastritiano, hace 65 millones de años), dominaron los aires por más de 150 millones de años y su morfología única no es comparable a ningún organismo viviente.



© Aída Ortega, de la serie *Qué chula es Puebla*.

Los diápsidos son organismos que se caracterizan por presentar en el cráneo dos ventanas temporales o fenestras en la región temporal (en la parte posterior del cráneo). Este grupo se divide en diápsidos lepidosaurios (tuataras, lagartos, serpientes) y el grupo que nos compete, diápsidos arcosaurios, que se identifica además de la característica anterior por presentar una ventana o fenestra anteorbital como la presente en tecodontos, cocodrilos, dinosaurios ornitomisquios y saurimisquios (incluidas las aves) y por supuesto los pterosaurios. Los pterosaurios son un orden evolutivamente distinto al de los dinosaurios, entre las características que los distinguen se encuentra la posición de la cabeza del fémur colocada en 45° grados y no en 90° como ocurre en dinosaurios.

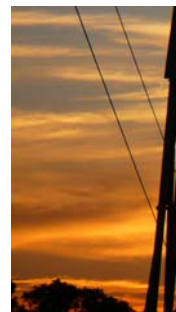
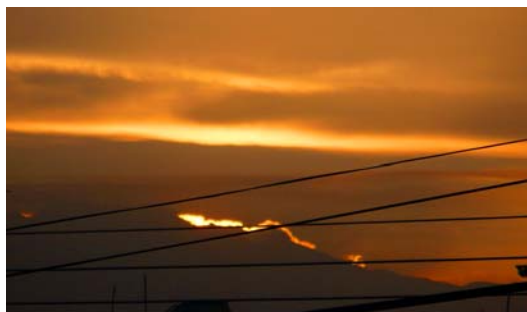
Dentro de las características propias de estos organismos se encuentra la presencia del hueso pteroiideo, estructura no presente en ningún otro tipo de animal vivo o extinto, este hueso en particular salía de la muñeca del reptil con dirección a su hombro y unía la membrana del ala, facilitando la dispersión de la corriente de aire y con ello el ascenso y descenso de estos organismos. Además, presentan huesos neumáticos, extremidad anterior extremadamente desarrollada, con el cuarto dedo alargado con tres o cuatro falanges, húmero en forma de "L", y en ciertos fósiles con impresión de piel se nota un propatagio; el esternón se encuentra amplio y ahorquillado. Los pterosaurios están descritos sistemáticamente por dos superfamilias denominadas Rhamphorhynchoidea (pterosaurios

de cola larga) y Pterodactyloidea (pterosaurios de cola corta), ambas representadas actualmente por 20 familias, 50 géneros y poco más de 100 especies con una gran variedad de formas y tamaños. La primera en aparecer fue Rhamphorhynchoidea y se caracteriza por presentar mandíbulas dentadas, cola larga, metacarpo corto y falanges del dedo alar con estrías longitudinales en el lado posterior.

Actualmente se conocen cuatro familias: Eudimorphodontidae, Dimorphodontidae, Rhamphorhynchidae y Anurognathidae. Esta superfamilia desapareció en el Jurásico Superior (piso Titoniense hace 150 millones de años). La segunda superfamilia, Pterodactyloidea, se identifica por presentar mandíbulas con dentición total, parcial o desdentadas, metacarpo largo, falanges del dedo alar sin estría, el quinto dedo del pie es corto y sustituyen cronológicamente a la superfamilia anterior; aparecieron durante el Jurásico Superior (piso Titoniense) y se extinguieron al final del Mesozoico durante la gran extinción del límite K-T (Maastritiano). Esta segunda superfamilia está representada por varias familias como Germanodactylidae, Pterodactylidae, Pterodaustriidae, Ornithocheiridae, Tapejaridae, Dsungaripteridae, Criorhynchidae, Pteranodontidae, Nyctosauridae, Azhdarchidae, entre muchas más.

#### LOS PRIMEROS DESCUBRIMIENTOS

En 1764 el naturalista de origen italiano Cosimo Alessandro Collini (1727-1806) fue el primer investigador en examinar un fósil de pterosaurio que fue encontrado por Karl Theodore en 1757, su descripción de este hallazgo la dio a conocer en el *Acta Academiae Theodor-Palatinae*. Dicho fósil surgió de las canteras de Caliza de Baviera, y al tratar de clasificarlo notó que no pertenecía a la clase aves y reconoció su parecido



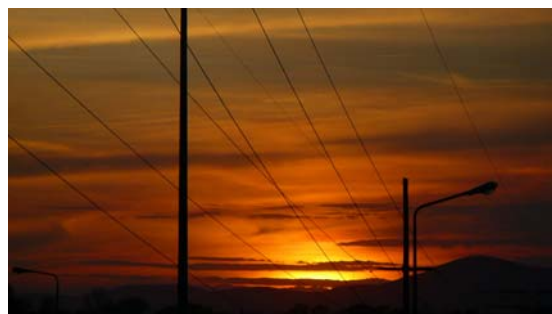
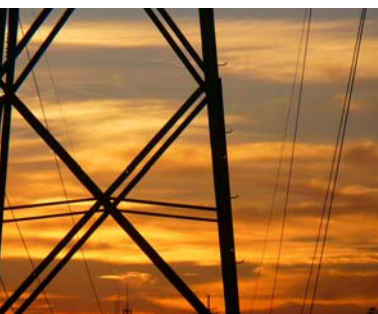
con los murciélagos, sin embargo, rechazó el parentesco debido a su morfología reptiliana. Más tarde, el anatomista francés George Cuvier (1769-1832) observó que el fósil de Collini pertenecía a un reptil, identificó los huesos largos de las extremidades anteriores acertadamente como falanges muy alargadas del cuarto dedo el cual estaba hipertrofiado, a las que él suponía debería ir fijada una membrana alar, de este modo dedujo que el organismo era un reptil volador. En 1809, con la aparición de nuevos fósiles, Cuvier lo clasificó como un reptil bajo el nombre de *Pterodactylus* (dedo alado), dicho fósil causó una gran controversia ya que investigadores como Friedrich Blumenbach pensaban que correspondía a un ave acuática debido a los frágiles huesos neumáticos que se observaron en este. Por su parte el anatomista alemán Samuel Thomas Soemmering (1755-1830) lo consideró un mamífero con aspecto de murciélago y le denominó *Ornithocephalus brevirostris*; otro punto de vista fue el de Johannes Wagler que, en 1830, reconstruyó a *Pterodactylus* como un organismo acuático que utilizaba sus enormes extremidades delanteras como aletas; según él, estas criaturas nadaban como anseriformes (patos, gansos y cisnes) o pelecaniformes (pelícanos), buscando alimento en la superficie de los mares. Posteriormente, en 1843 el inglés Edward Newman imaginó a *Pterodactylus* como un organismo de sangre caliente, lo reconstruyó como marsupial volador con pequeñas orejas.

Para George August Goldfuss, de la Universidad de Bonn, se trataba de reptiles de aspecto similar a las aves, e influenciado por este punto de vista dijo haber observado un abrigo de estructuras semejantes a plumas, hecho inmediatamente refutado por sus contemporáneos (sin embargo no se equivocaba del todo como leeremos más adelante). Hecho único y trascen-

dental del estudio de estos organismos ocurrió en el año de 1828 cuando la buscadora de fósiles inglesa Mary Anning encontró el primer pterosaurio en terrenos ingleses de Lime Regis; el hallazgo lo presentó William Buckland quien era catedrático de la Universidad de Oxford y, al igual que Cuvier, llegó a la conclusión que se trataba de una criatura voladora; sin embargo, le llamaron la atención los cortos dedos de la mano, los cuales señaló que eran utilizados para agarrarse y colgarse de los troncos y acantilados; para él era el organismo acompañante de la fauna marina como los plesiosaurios e ictiosaurios. Anotaba en una publicación: “bandadas de criaturas de este tipo volando en el aire, mientras multitudes de criaturas marinas habitaban los mares”.

Todos los indicios parecían indicar que en realidad Cuvier tenía razón. En 1837 Herman Von Meyer observó, como muchos de sus contemporáneos, pequeños orificios en los huesos neumáticos en donde se alojarían lo que, se supondría, eran los sacos aéreos convergentes a los de las aves, dando pie a la teoría de la posible endotermia de los mismos y poniendo de manifiesto un inusual sistema aéreo no conocido hasta ese momento en reptiles supuestamente ectotérmicos. Hacia 1854 el naturalista inglés Sir Richard Owen mandó a reconstruirlos en tamaño natural al paleoartista Benjamín Waterhouse Hawkins, para exhibirlos en la célebre exposición del palacio de cristal, la cual sería inaugurada por la reina Victoria; en aquel momento el debate consistía en aclarar el origen de estos organismos, fue así que Owen rehusó categóricamente y acertadamente a relacionarlos evolutivamente con las aves, hecho que para el naturalista George Mivart era innegable (por supuesto se equivocaba). En América el responsable de la primera descripción formal de un pterosaurio fue Othniel C. Marsh, quien en 1870

© Aida Ortega, de la serie *Qué chula es Puebla*.



encontró fósiles espectaculares en Kansas. Los pterosaurios de América eran enormes comparados con los europeos, pues se les calculó una envergadura de 6 metros. Entre los géneros descritos por él se encuentran *Nyctosaurus* y el famoso *Pteranodon*. Hacia el año de 1882, Von Zittel encontró en *Rhamphorhynchus*, pequeñas fibrillas que iban paralelas en relación a el ala; estas estructuras tenían posiblemente la peculiaridad de reforzarla.

Un gran amante e investigador de los pterosaurios fue el controversial investigador inglés Harry Govier Seeley quien particularmente les llamaba Ornitosaurios (lagartos-aves); sus conocimientos fueron compartidos con el mundo en el primer libro dedicado a estos animales, bajo el título: *Dragons of the Air*, publicado a principios del siglo XX, en él exponía que

© Aída Ortega, de la serie *Qué chula es Puebla*.



el encéfalo de estos organismos se encontraba altamente desarrollado y que los huesos neumatizados denotaban un eficaz sistema respiratorio, el cual proveía la energía necesaria para realizar el vuelo, batido o planeado, también debió actuar como eficaz medio para mantener la temperatura óptima.

#### LA VIDA Y EVOLUCIÓN DE LOS PTEROSAURIOS

Los restos fósiles de pterosaurios se han hallado en todos los continentes; sin embargo, las localidades que los tienen representados se caracterizan por ser depósitos acuáticos y principalmente depósitos marinos como las formaciones Solhofen, en Alemania, formación Santana en Brasil y la formación Javelina en Glenn Rose, Texas, esta última de tipo continental. Lo anterior sugiere que vivieron cerca de los ríos, lagos, pantanos, lagunas y costas; posiblemente se comportaban como las actuales aves acuáticas y marinas. Por supuesto es casi seguro que existieran especies en el interior de las masas continentales, reduciendo con ello su posibilidad de fosilización; algunas de estas, al morir, posiblemente fueron arrastradas hasta las costas y quizás sean de origen alóctono en relación a los depósitos donde se hallaron. Sus hábitos alimenticios de acuerdo al estudio de su estructura craneal, dientes contenidos en alveolos, restos estomacales y sedimentos en los que se encuentran sus fósiles denotan hábitos depredadores, seguramente muchos de ellos fueron piscívoros, insectívoros e inclusive carroñeros.

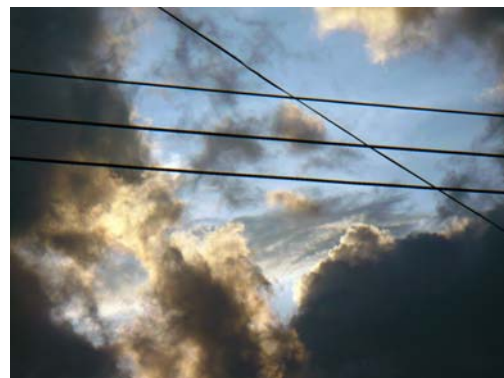
Los primeros pterosaurios eran de tamaño relativamente pequeño y seguramente versátiles voladores, empero, los pterosaurios más cercanos al límite K-T (final del Mesozoico), se especializaron en el vuelo planeado y alcanzaron envergaduras que rondaban incluso los 10 metros; en algunos casos se ha calculado envergaduras de 12 o 13 metros. Dicha tendencia puede ser explicada por la Ley de Cope, la cual explica que los organismos durante su evolución tienden a tamaños mayores que sus predecesores. Los primeros pterosaurios pertenecen a los géneros *Eudimorphodon*, *Peteinosaurus* y *Preondactylus*; su envergadura oscilaba de 45 centímetros a 1 metro. Se registraron en el Triásico Superior de Europa, en las inmediaciones de lo que era el mar de Tethys.

Los pterosaurios del Jurásico nos remiten principalmente al viejo continente y presentan formas conocidas como *Dimorphodon*, que se caracterizaba por una cabeza extremadamente robusta y una envergadura de 1.4 metros; el *Rhamphorhynchus* cuya envergadura era cercana a los 2 metros, el conocido y controversial *Pterodactylus* de 36 centímetros a 2.5 metros, *Germanodactylus* de 1.35 metros, *Gallodactylus* del Jurásico Superior de Francia, alcanzaba un metro de envergadura; *Sordes pilosus* fue una forma bastante extraña que vivió en Asia (Kazajstán).

Durante el Cretácico, último periodo del Mesozoico, los pterosaurios de cola larga, conocidos como Rhamphorhynchoidea, desaparecieron dando paso cronológicamente a los de cola corta, con los cuales habían convivido durante el Jurásico Superior, en un hecho conocido como sucesión de faunas. Entre los pterosaurios mejor conocidos se encuentran *Ornithodesmus* de Inglaterra, que alcanzaba 5 metros de envergadura, del mismo tamaño el *Cearadactylus*, de yacimientos brasileños, *Pterodaustro* de Argentina y Brasil; este último organismo llama la atención debido a que su mandíbula inferior poseía un millar de cerdas largas ideales para filtrar el alimento, de ahí que se le conoce como el pterosaurio-flamenco.

Otros formidables voladores fueron el *Anhangueira* y *Tropeognathus* de Sudamérica, que alcanzaban una envergadura de 4 y 6 metros respectivamente. Durante el Cretácico norteamericano solo hubo tres familias de Pterodactyloidea (Pteranodontidae, Nyctosauridae y Azhdarchidae). Entre ellos se encuentran el *Nyctosaurus* de casi 3 metros, *Pteranodon ingens* y *P. sterbergi* (Pteranodontidae), de 7 y 9 metros respectivamente y el *Quetzalcoatlus northropi* (Azhdarchidae), el cual alcanzaba una envergadura aún mayor calculada en 12 metros.

Por su tamaño se considera que este organismo planeaba con las corrientes térmicas en busca de animales moribundos y carroña, pero no se descarta que visitara los ríos y lagos interiores en busca de cangrejos y moluscos. El género *Hatzegopteryx thambema* posiblemente sea el reptil volador más grande conocido hasta ahora, ya que se le calcula una envergadura que sobrepasaba a los 12.5 metros, pertenece a la familia Azhdarchidae y fue encontrado en Transilvania,



© Alda Ortega, de la serie *Qué chulao es Puebla*.

Rumania, en el año 2002, descrito por los paleontólogos Buffetaut y Csiki; debido a lo fragmentado del material sobre el cual fue realizado, algunos autores consideran que este tamaño es erróneo, considerando el organismo entre 11 y 12 metros de envergadura.

Una característica que llama la atención de los pterosaurios además del tamaño que llegaron a alcanzar son las formas de las crestas expuestas en sus extrañas cabezas, siendo algunas muy bizarras debido a su tamaño y forma, como en los casos de *Criorhynchus* (Inglaterra), *Dsungaripterus* (China), *Phobosator* (Mongolia), *Tropeognathus*, *Tapejara* y *Anhangueira* (Sudamérica), *Pterodaustro* (Argentina), *Pteranodon sterbergi* (Estados Unidos). Dichas crestas quizás denotaban el dimorfismo sexual, o se utilizaban en las interacciones interespecíficas e intraespecíficas. Cabe mencionar que los pterosaurios, durante el Jurásico y el Cretácico, compitieron por el reinado de los aires con las aves; solo cuando aquellos desaparecieron, las aves dominaron el aire.

*Pterodactylus* es el nombre que se ha fijado en la mente del público en general, ciertamente es un nombre popular y fácil de recordar, sin embargo el término *Pterodactylus* sólo se refiere a un tipo de pterosaurios provenientes de Alemania, es decir, un grupo en particular, de un tiempo y lugar específicos y no a todas las demás especies que existieron a lo largo del Mesozoico; a este orden de reptiles alados extintos y a todas las familias y especies que representan se les denomina técnicamente Pterosaurios, que quiere decir “lagartos con alas o lagartos alados”.

Dicho nombre fue acuñado por Kaup y fue propuesto en el año de 1834. Por mucho tiempo se consideró que estos organismos poseían una fisiología no característica de los reptiles, razón por la que se les consideró endotermos, así lo demostraban evidencias como la presencia de sacos aéreos en los huesos, un cerebro altamente desarrollado en donde los lóbulos ópticos, del olfato y el cerebelo eran enormes en comparación con otros organismos contemporáneos, pero la prueba concluyente llegó en 1971 con el descubrimiento de un pequeño pterosaurio de la región de Karatau en la provincia de Kazajstan; el cual había quedado perfectamente preservado y mostraba, a lo largo de su cuerpo y extremidades, unos filamentos semejantes a pelo de 6 milímetros de longitud.

Este importante hecho fue dado a conocer por el paleontólogo A. G. Sharov, quien a su descubrimiento lo bautizó *Sordes pilosus*, “demonio peludo”, confirmando de una vez por todas la presencia de sangre caliente en estos organismos, pues las investigaciones previas realizadas en fósiles con presencia de “pelo” fueron controversiales a pesar de haber sido realizadas por eminencias de la paleontología, incluyendo a August Goldfuss en 1831, H. G. Seeley en 1870 y Karl Wanderer en 1908. Estos investigadores argüían que la cubierta de pelo eran marcas del mismo sustrato.

Recientemente el doctor Diego Pol, paleontólogo e investigador del CONICET y Egidio Feruglio, de Trelew, estudiaron las estructuras óseas de los pterosaurios y no solo descubrieron que su densidad ósea disminuía



en cuanto se acercan al final del Cretácico, sino que además descubrieron un eficiente sistema de sacos aéreos instalados en los huesos neumáticos, facilitando el vuelo para organismos más pesados que el aire que les circundaba.

El sistema es convergente y similar al que se encuentra en las aves modernas. Este sistema proporcionaba la energía necesaria para el desarrollo del vuelo dinámico. Otro descubrimiento sorprendente basado en el estudio y desarrollo de los huesos demostró que los pterosaurios, al momento de eclosionar, tenían un desarrollo muy rápido y no dejaban de crecer, aunque al alcanzar la madurez lo hacían a un ritmo mucho más lento. Es decir, estos organismos crecían durante toda su vida.

Michael B. Habib de la Universidad Johns Hopkins, demostró que los pterosaurios poseían extremidades anteriores tan fuertes como las posteriores, debido a su posible desplazamiento cuadrúpedo; en contraparte, las aves, organismos con los que suelen compararse, tienen las extremidades posteriores más fuertes debido a su bipedalismo. Un hecho trascendental en estos organismos es que no se sabía a ciencia cierta



si eran ovíparos o vivíparos; la reducción de peso a través de sus huesos sugería que estos organismos difícilmente serían vivíparos debido al excesivo peso que esto conllevaría; además, la estrecha pelvis sugería la posible colocación de huevos.

La respuesta a esta pregunta llegó recientemente de huevos fósiles con un embrión en su interior; dicho huevo fósil pertenece a la formación Yixian en la provincia de Liao Ning (noreste de China), mide 53 milímetros de largo por 41 milímetros de ancho. Cabe mencionar que en el siglo XIX, en Inglaterra, fueron hallados otros supuestos huevos de pterosaurios a los que se les denominó *Oolithes spaericus*; también en Texas, en 1980, se reportaron fragmentos de cáscara de posibles huevos de pterosaurios, pero al no existir restos óseos asociados a ellos, no se podía confirmar que pertenecieran a estos organismos alados.

#### LOS FÓSILES DE PTEROSAURIOS EN MÉXICO

Si bien son pocos los descubrimientos de pterosaurios realizados en México, parecen ser significativos. En el estado de Tamaulipas, en el cañón de Huizachal,

el doctor Clark y colaboradores encontraron un reptil volador o pterosaurio *Dimorphodon weintraubi*; dicha región pertenece al periodo Jurásico, formación La Boca. En Coahuila, en el municipio de Los Muzquiz, se encontró un pequeño pterosaurio de 2 metros de envergadura, se le asignó el nombre *Muzquizopteryx coahuilensis* y según sus características pertenece a la familia Nyctosauridae, una de las dos familias presentes en el Cretácico (piso Coniaciano), la otra es Pteranodontidae, cuyos restos han sido encontrados en Estados Unidos.

Posiblemente por la cercanía de México con Texas y la formación Javelina es posible que en el futuro se encuentren fósiles de pterosaurios azdárquidos. En la región de Tepexi de Rodríguez, Puebla, existen fósiles de estos organismos, aunque debido a lo fragmentario del material es imposible asignarlos a un género y especie. Los paleontólogos mexicanos y extranjeros realizan grandes esfuerzos para encontrarlos y describirlos, por ello, es posible que nos sorprendan con agradables resultados en los años venideros.



© **Emilio Salceda**, de la serie *Qué chula es Puebla*.

Entonces Alan Grant, vio la sombra oscura de una nube, la sombra se desplazaba con rapidez, en pocos instantes pasó sobre ellos en vuelo rasante... un segundo dácilo se abalanzó sobre ellos, desplazándose más rápido que el primero, llegó desde atrás y pasó como un relámpago por encima de sus cabezas, Grant tuvo una fugaz visión de su pico dentado y del cuerpo peludo, como un enorme murciélago. Pero quedó impresionado con el aspecto frágil de los animales, sus alas inmensas, de delicadas membranas rosadas, resultaban traslúcidas, reforzando la idea de la delicadeza de estos organismos.

Michael Crichton; *Parque Jurásico*

#### AGRADECIMIENTOS

Al director de la Escuela de Biología de la BUAP, Jorge Alejandro Cebada Ruiz, por el apoyo y confianza; al profesor Sergio Espinosa Morales y al doctor Enrique Soto Eguibar por la revisión, sugerencias y apoyo académico brindado para llevar a cabo el presente artículo, así como a Alejandra Macip Castañeda y Erika Rodríguez Vargas por su tiempo y amistad.

#### B I B L I O G R A F Í A

- Desmond A. *Los dinosaurios de sangre caliente*. Biblioteca de divulgación científica Muy Interesante. RBA Editores (1993).
- Clark JM, Hopson JA, Hernández R, Fastovsky DE y Montellano M. Foot posture in a primitive pterosaur. *Nature* 391 (1998) 886-889.
- McGowan C. *Dinosaurios y dragones de mar*. Editorial Crítica, Barcelona (1993).
- Norman D. *Enciclopedia ilustrada de los dinosaurios*. Susaeta Ediciones, Madrid (1992).
- Wellnhofer P. *Historia ilustrada de los pterosaurios*. Susaeta Ediciones, Madrid (2000).

**Francisco Javier Jiménez Moreno**  
Escuela de Biología, BUAP  
pacorex4@hotmail.com