

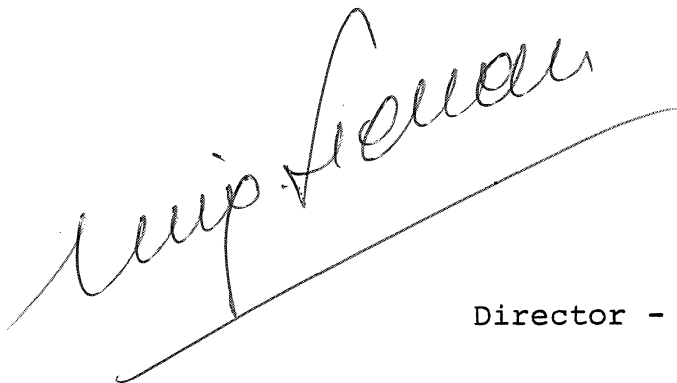
APORTACION A LA ETO-ECOLOGIA COMPARATIVA DE LOS GORILAS
(Gorilla gorilla gorilla) Y CHIMPANCES (Pan troglodytes
troglodytes) DE RIO MUNI

Aportación al estudio de la conducta de fabricación y uso de simples herramientas, la confección de nidos y plataformas para dormir y a la conducta trófica, desde un punto de vista evolutivo, de los gorilas y chimpancés de Río Muni en la naturaleza.

TESIS QUE PRESENTA

JORGE SABATER PI

Para optar al GRADO DE DOCTOR



Director - Dr. Don MIGUEL SIGUÁN SOLER

Co-Director - Dr. Don ANTONIO CAPARRÓS BENEDITO

Barcelona, 15.Noviembre.1980

7.- RESULTADOS

7.1.- USO Y FABRICACION DE HERRAMIENTAS POR LOS CHIMPANCES.

Por tratarse de una temática que todavía no ha encontrado una definición satisfactoria para todos, entendemos que una breve discusión referente a lo que la psicología animal entiende por uso y manufactura de herramientas debe encabezar este capítulo.

Alcok (1.972) define el uso de utensilios por los animales como "La manipulación de un objeto inanimado, no modificado, con el fin de alterar la posición o la forma de otro que se halla alejado". Se trata de una definición ambigua que no explica, por ejemplo, si una rata, en una caja de Skinner, moviendo una palanca, está haciendo o no uso de una herramienta.

La definición dada por Van Lawick-Goodall (1.970) "El uso de un objeto externo como extensión funcional de la boca, el pico, la mano o las garras para el logro de un fin inmediato" más aceptable, sigue adoleciendo, no obstante, de una cierta vaguedad.

Estimamos que una de las definiciones más satisfactorias de esta conducta es la dada por Beck (1.975); estima este autor que debemos entender por uso de herramientas. "La manipulación de un objeto que consideramos el utensilio y no parte del propio cuerpo, con el fin de alterar, con más eficacia, la forma o la posición de otro objeto alejado; todo ello considerado cuando el usuario maneja o acarrea el instrumento "in toto" durante la manipulación, y es responsable de las interrelaciones o conexiones entre la herramienta y el incentivo".

Según Beck, la presente definición es excluyente para algunas conductas que podrían calificarse erróneamente de

instrumentales como, por ejemplo, la consistente en abrir frutos golpeándolos contra una piedra. El autor se refiere, también, a una conducta que nos interesa, la fabricación por los póngidos de nidos o plataformas para descansar o dormir que excluye de conducta instrumental ya que, según su definición, estas plataformas no pueden ser transportadas ni movidas; en este trabajo las hemos definido como productos de una conducta manipulativo-elaboradora.

Pero más que definiciones, lo que interesa para la comprensión de esta problemática es una clasificación operativa de lo que se considera conducta instrumental. Taylor y Gibson (1.977) dan de la misma, por primera vez, una explicación coherente concebida a tenor de la siguiente categorización:

- 1 - Simple prehensión.- Mediante el empleo de una o dos manos o con otros equipamientos anatómicos como: la boca, el pico, las garras, etc.
- 2 - Simple manipulación.- Manipulación coordinada de un objeto mediante la acción de ambas manos, paso de un objeto de una mano a otra, rotación del mismo etc.
- 3 - Manipulación de un objeto contra un substrato.- Frotación de un objeto contra un substrato, lavar un objeto en el agua, tirar un objeto contra una superficie.
- 4 - Manipulación compleja de un objeto.- Debe conllevar un cambio formal del mismo o del interactuado; golpear un objeto contra otro, abrir un objeto con otro que actúa de palanca, etc.
- 5 - Manipulación social de un objeto.- Golpear un animal con un objeto, "despliegues" agonísticos usando objetos que provocan, en el receptor, cambios

substanciales de su conducta.

Debemos considerar, dentro de este esquema, que la manipulación social de un objeto (5) puede envolver las 4 categorías que integran la clasificación que acabamos de exponer.

Según los referidos autores, dentro de esta clasificación hay que considerar dos niveles muy claros: uno que denominan proto-uso de herramientas que correspondería a la categoría 3 (manipulación de un objeto contra un substrato) y verdadero uso de herramientas que se refiere a la categoría 4 definida como (manipulación compleja de un objeto).

Se refiere también al nivel 5 que determinan como uso social de herramientas que equivale a una adaptación evolutiva del nivel anterior.

Los referidos autores intentan comparar su esquema con el modelo de Piaget referente al desarrollo intelectual del niño; estiman que las categorías 4 (manipulación compleja de un objeto) y 5 (manipulación social de un objeto) equivalen a los niveles 5 y 6 del período sensoriomotriz piagetiano, propios, exclusivamente, de los primates superiores y patentizadores de una conducta inteligente según el modelo humano.

Como conclusión a este capítulo, incluimos la definición que, de manufactura o fabricación de herramientas en psicología animal, nos da Beck (1.975) "La simple modificación de un objeto por el usuario o un componente del grupo para que pueda servir, con más eficacia, como utensilio".

7.1.1.- Uso y fabricación de herramientas por los invertebrados y los vertebrados con exclusión de los póngidos.

7.1.1.1.- Invertebrados.

Antes de referirnos al uso y fabricación de herramien-

tas por los vertebrados es preciso indicar que este tipo de conducta es también patrimonio de algunos invertebrados. Margalef (1.974) denomina a la misma tanatocresis por consistir en la utilización, con beneficio unilateral no trófico, de cadáveres, secreciones, piezas esqueléticas y otras producciones de una especie por individuos vivos de otra y no como alimento. Referente a este comportamiento el autor dice literalmente "Los cangrejos ermitaños se alojan en conchas abandonadas de moluscos muertos, larvas de tricópteros utilizan conchas de caracolutos acuáticos en sus tubos, diversos nudibranchios marinos aprovechan las cápsulas urticantes procedentes de sus presas después de quedar inactivas y hasta, parece ser, que algunos cefalópodos Tremactopus utilizan los tentáculos urticantes de Physalias como instrumentos propios".

7.1.1.2.- Aves.

Sabemos de varias especies de aves que utilizan, regularmente, instrumentos para obtener alimento (Sabater Pi, 1.978).

- a) En nuestro país diversas especies de la familia de los Láridos Alcaudones: Lanius excubitor, Lanius senator, Lanius collurio, empalan o clavan a sus víctimas en púas de zarzales u otras plantas espinosas antes de consumirlos; se trata de una conducta instrumental de las ubicadas en la categoría 3 (manipulación de un objeto contra un substrato) ya que la herramienta actúa pasivamente.
- b) El pinzón de las Galápagos, Cactospiza pallida, usa una herramienta según el nivel 4 (manipulación compleja de un objeto). Este pinzón se sirve de una púa de opuntia o cacto para hurgar en el tronco de ciertos árboles y lograr, de esta manera, los insectos xilófagos que se esconden en su interior (Bow

man, 1.961). El animal antes de proceder a la conducta hurgadora, tantea el tamaño y la rigidez de la púa hasta dar con la adecuada al fin que pretende.

- c) El buitre egipcio Alimoche Neophron percnopterus, usa piedras para romper las cáscaras de los huevos de avestruz que algunas veces consume. Van Lawick-Goodall y Van Lawick (1.966) observaron, en Tanzania, a estas rapaces cuando, en vuelo rasante, echaban piedras, que transportaban en sus picos, contra unos huevos de avestruz; estos huevos no pueden ser rotos por la simple presión o el impacto de los picotazos de estos buitres.

Ambos autores comprobaron que estas aves podían realizar esta conducta instrumental posados en el suelo; entonces aumentaban la potencia del golpe de las piedras con vigorosos movimientos del cuello y del pico.

Muchos etólogos opinan que esta conducta tiene su origen en un comportamiento habitual de varias aves que es preciso incluir en el nivel 3 de la categorización de las conductas instrumentales a que nos hemos referido. Consiste en lanzar, desde una cierta altura y contra áreas rocosas, determinados alimentos para proceder, así, a la ruptura de sus cáscaras o caparazones. Según Van Lawick-Goodall (1.970), algunos cuervos y gaviotas arrojan, mientras vuelan, algunos crustáceos contra los acantilados o superficies rocosas al objeto de romperlos.

Huxley y Nicholson (1.963) han observado al águila Gypaetus barbatus arrojando huesos, desde el aire, para lograr su rotura y proceder, seguidamente, al consumo de su médula.

7.1.1.3.- Mamíferos no primates

Como expusimos en nuestro trabajo dedicado a esta temática (Sabater Pí, 1.978), el mamífero no primate que emplea, usualmente, objetos naturales como herramientas es la nutria marina de California Enhydra lutris. Este carnívoro marino emerge del mar flotando sobre su espalda y envuelto en un gran acúmulo de algas marinas gigantes que coadyuvan a su sustentación; sobre su pecho descansa una piedra plana que emplea a modo de yunque para romper, sobre ella y mediante vigorosas contracciones de sus patas delanteras, a los grandes caracoles marinos que ha capturado en el fondo. Esta conducta instrumental permite a estos mamíferos marinos el aprovechamiento de la notable fuente de proteínas que representan los moluscos.

Hall y Schaller (1.964) autores de un estudio sobre el comportamiento de estos mamíferos estiman que sólo un 50% del total de alimentos que ingieren los logran mediante esta técnica instrumental y ello, exclusivamente, durante su migración invernal a las tierras cálidas de California.

Estos comportamientos que acabamos de reseñar son, básicamente, innatos en las aves; se liberan mediante una señal o signo desencadenante, éste provoca una serie de secuencias fijas y seguidas. En los mamíferos se trata, a nuestro entender, de una conducta aprendida automáticamente durante los períodos críticos por imprinting (impronta); en consecuencia, sólo es patrimonio de los ejemplares que hayan tenido la posibilidad de estar expuestos al referido estímulo durante los períodos sensibles a este tipo de aprendizaje.

En nuestro estudio indicábamos que, en los primates, se inicia una substancial liberación de los imperativos del instinto y yo afirmarí que hasta de los aprendizajes automáticos; si bien debe prevalecer una predisposición de tipo genético y una necesaria incidencia de los factores ecológicos.

En estos mamíferos el aprendizaje es quien ofrece un vasto panel de opciones que permite, a estos animales, la selección de las que tienen más capacidad adaptativa, tanto en el espacio como en el tiempo.

7.1.1.4.- Primates no póngidos

Tanto en lo que hace referencia a los vertebrados citados anteriormente como en el caso concreto de los primates que ahora iniciamos, nos referimos, siempre, a conducta instrumental observada en estado natural; opinamos que el estudio de este comportamiento en condiciones de cautividad o de manipulación de variables es irrelevante en el contexto de este trabajo, por los motivos sobradamente indicados.

Kaufman (1.962), ha observado a los pequeños monos americanos capuchinos, Cebus capucinus, lanzando cortezas, ramas y frutas para defenderse de sus enemigos. Thorington, citado por Jay (1.968) se refiere, también, a varias observaciones de monos capuchinos utilizando pequeños peciolos de hojas para capturar algunos insectos xilófagos que viven debajo la corteza de algunos árboles.

Referente a otros primates americanos, Carpenter (1.934, 1.935) comenta que los monos americanos aulladores, Alouatta y los monos araña, Ateles, arrancan ramas y hojas de los árboles de la selva para lanzarlos, en despliegues agonísticos, contra los intrusos. Los psicólogos Hamilton, Buskirk y Buskirk (1.975) y Pickford (1.975) describen 23 secuencias de lanzamiento de piedras, contra humanos, por diversos grupos de monos babuinos (Papio), en las estepas meridionales de Kenia. Según estos etólogos, los referidos lanzamientos se presentaban, casi siempre, acompañados de fuerte excitación; las piedras eran arrojadas por estos primates mediante movimientos laterales del brazo y mano; en algunas ocasiones la acción consistía, simplemente, en desprender las piedras del suelo y dejar, que, rodando, se precipitaran por el escarpe del desfiladero que habitaban; se trataba de piedras

cuyo peso medio oscilaba entre 200 y 300 gramos.

Afirman estos investigadores que la citada conducta sólo se manifestó cuando estos babuinos se habituaron a la presencia humana y que la misma se estimulaba cuando los interesados corrían para protegerse de los posibles impactos de estos improvisados proyectiles.

Estimamos que es un caso concreto de conducta aprendida, cuya ontogénesis es comparable con la "cultural" de los macacos japoneses lavadores de patatas que ya hemos comentado.

7.1.1.5.- Orangután

Es preciso, para concluir estos apartados, referirnos a la conducta instrumental del único póngido no africano, el orangután, Pongo pygmaeus, que vive en las selvas densas de Borneo y Sumatra.

Si bien se trata de un antropoide que patentiza, en cautividad, una extraordinaria capacidad manipulativa e instrumental adquirida, seguramente, por aprendizaje imitativo durante su reclusión; en estado natural, en cambio, presenta escasas conductas que involucren la manipulación y el uso de instrumentos.

Kortlandt y Kooij (1.963) resumen los comportamientos instrumentales de estos animales observados hasta la publicación de su trabajo; se trata, simplemente, de lanzamiento de ramas y hasta de piedras en contextos agonísticos y en algunos casos, muy escasos, el uso de ramas para obtener frutos no asequibles mediante la simple extensión de los brazos y manos.

Rijksen (1.977), en su tesis doctoral dedicada a la etología de estos póngidos asiáticos, describe algunas conductas instrumentales de esta especie observadas en la reser

va de Borneo, dedicada a la aclimatación y posterior reintroducción a la naturaleza de orangutanes cautivos, procedentes de requisas o de Zoos. Estimamos, a tenor de lo ex puesto anteriormente, que por tratarse de aprendizajes adquiridos, con toda seguridad durante la cautividad, tiene poca validez dentro de la línea de investigación que preside este estudio.

La escasa sociabilidad de esta especie en estado natural y su gran arboricidad puede explicar, en parte, la falta de conducta instrumental que exhibe.

7.1.2.- Uso y fabricación de herramientas por los chimpancés

Los múltiples informes que referentes a la conducta instrumental del chimpancé existen, indican que esta especie muestra en esta conducta, tanto en estado natural como en cautividad, niveles de inteligencia que, a tenor del esquema que expusimos, equivalen a las categorías 4 (Manipulación compleja de un objeto) y 5 (Manipulación social de un objeto) que correspondería a los niveles 5 y 6 del periodo sensoriomotriz piagetiano.

Beck (1.975) y Taylor y Gibson (1.977) suman, en sendas publicaciones, las conductas instrumentales más relevantes descubiertas en los chimpancés cautivos desde los trabajos pioneros de Köhler (1.925) en Tenerife.

El descubrimiento de las capacidades que para el uso y la fabricación de herramientas tienen estos póngidos en estado natural, es muy reciente. Hasta que no se iniciaron los trabajos de campo en Africa, bien entrado este siglo, no existía ninguna información válida sobre este comportamiento, si bien se podía deducir la capacidad instrumental de las poblaciones salvajes de esta especie por el conocimiento que de la misma se tenía en animales reclusos.

Los estudios realizados durante estas últimas décadas

han patentizado, como veremos con detalle a continuación, que el chimpancé es, después del hombre, el ser viviente que tiene un desarrollo más elevado y sofisticado de esta capacidad.

Al objeto de ordenar esta temática y ponderar el valor espacial que conlleva, hemos expuesto el estudio crítico del material documental que estudiaremos agrupado por áreas geográficas que coinciden con las 3 subespecies que integran el género Pan; este es el sistema que ya utilizamos en nuestro trabajo de síntesis sobre la capacidad cultural del chimpancé (Sabater Pí, 1.978). Estimamos que este método facilita la comprensión de nuestro esquema teórico, sobre las 3 áreas culturales de los chimpancés (ver mapa 15) que expondremos a continuación.

a) Area geográfica (Africa occidental)

Como indicábamos en un trabajo anterior (Sabater Pí, 1.978) las primeras observaciones referentes al uso de objetos naturales como herramientas por los chimpancés las debemos a Beatty (1.951); este autor, se refiere al uso que estos animales hacen de piedras, en las selvas de Liberia, para romper el duro hueso del fruto de la palmera de aceite Elaeis guineensis (nº 1 en el mapa 15).

Rahm (1.971) (nº 2 mapa 15), Strusaker y Hunkeler (1.971) (nº 3 mapa 15) observaron en la selva de Tai, Costa de Marfil, a varios chimpancés (Pan troglodytes verus) y en múltiples ocasiones, empleando piedras para romper el duro hueso de los frutos de Coula edulis y Panda oleosa. Es interesante reseñar que estos frutos, también muy estimados de los nativos, son consumidos por éstos utilizando el mismo sistema que acabamos de describir. Según estos primatólogos, los chimpancés para poder quebrar estas nueces, las colocan en determinadas depresiones que presentan algunas raíces superficiales de los árboles y que, generalmente, son la consecuencia de un largo y prolongado uso. Es

tas oquedades, permiten la inmovilización del hueso mientras es reiteradamente golpeado, mediante piedras, hasta su rotura.

Recientemente, en la misma región de Tai, el etólogo suizo Boesch (1.978) (nº 3 en el mapa 15) confirma las observaciones a que nos acabamos de referir y añade que ha observado esta técnica, en los chimpancés, para romper los duros huesos del fruto de Parinari excelsa. Ha comprobado que para romper estos frutos de una dureza extrema, utilizan un martillo de cuarzo que puede tener un peso de hasta 5 kilos y para los de Coula edulis piedras de laterita de hasta 1 kilo; los yunques, cuando se trata de frutos muy duros, son también de granito y pesan hasta 5 kilos. Ya que las afloraciones de granito son muy abundantes en esta área, Boesch ha calculado que el transporte de este material lítico ha supuesto acarreos de sólo hasta 100 metros.

Los antropólogos Sugiyama y Koman (1.979) han descubierto que esta conducta instrumental es también conocida de los chimpancés de la región de Bossou (Guinea) (nº 4 en el mapa 15); estos chimpancés usan piedras a guisa de martillo y yunque con pesos que oscilan, tanto para el primero como para el segundo, entre 700 y 800 gramos, para romper las nueces de la palmera Elaeis guineensis.

Struhsaker y Hunkeler (1.971) opinan que esta conducta, tan peculiar, quedaría circunscrita a las poblaciones de chimpancés que habitan al Oeste de la ruptura botánica conocida por los especialistas con el nombre de Gap de Dahomey (mapa 15), por hallarse situada a la altura de Togo y Dahomey. Esta fractura vegetal al interrumpir, bruscamente, la continuidad del bosque denso ecuatorial de la costa occidental de Africa con la selva que se extiende por el centro del continente, ha compartimentado varias especies animales, entre ellas a los chimpancés y a varios primates, provocando su especiación.

Es de suponer que este "accidente", generador del referido aislamiento, haya impedido la difusión de esta cultura hacia las poblaciones que habitan al Este de esta área.

No obstante la parquedad de datos existentes sobre este comportamiento, podemos pensar que las piedras utilizadas lo han sido sin retoques, al igual que debían ser las primeras herramientas líticas empleadas por los homínidos; no obstante, se aprecia en esta parafernalia homogeneidad en cuanto a dureza, forma y tamaño de los utensilios.

Todo lo expuesto parece confirmar que el chimpancé sabe seleccionar sus herramientas en función del problema mecánico que debe resolver; también sabemos que estos talleres, donde quedan depositados los útiles, son visitados y usados periódicamente en función del régimen de fructificación; ello evidencia una conducta previsor y económica.

b) Área geográfica (África oriental)

Se trata del área más privilegiada por su ecología y pertenecer a antiguas colonias británicas, en la misma se han realizado los trabajos más continuados y exitosos referentes a esta temática. Los mismos se han llevado a cabo en una estrecha franja que bordea la costa oriental del lago Tanganika (mapa 15).

En los referidos territorios los investigadores del Gombe Stream Research Center han llevado a cabo, bajo la dirección de la etóloga Jane Goodall, los descubrimientos más trascendentales sobre la conducta instrumental del chimpancé, en estado natural y en el ámbito de dispersión de la subespecie Pan troglodytes schweinfurthi. Posteriormente, los antropólogos japoneses de la Universidad de Kyoto han estudiado, también, la conducta instrumental de esta especie en las estaciones permanentes de Kasakati y Mahali (mapa 15 nº 5 y 6) ubicadas a un centenar de kilómetros al sur de Gombe, y a la misma orilla del lago Tanganika.

Los chimpancés de esta misma subespecie que viven en la selva de Budongo en Uganda, localidad que corresponde a la porción Noroeste de esta área, han merecido, también, la atención de antropólogos de distintas nacionalidades.

En Gombe (nº 7 en el mapa 15) Goodall (1.964) observó, más de 100 veces, a varios chimpancés usando ramitas, hierbas, tallos, briznas, etc. de 18 a 32 cms. de longitud para lograr termitas del género Macrotermes bellicosus. McGrew, Tutin y Balwin (1.979) se refieren, en esta misma localidad, a útiles destinados a esta actividad cuyas longitudes oscilaban entre 7 y 100 cms. siendo su $\bar{X} = 30,7$ cms.

Todos los autores que han estudiado esta conducta en la referida área indican que las herramientas potenciales son previamente seleccionadas entre la vegetación que circunda el termitero; los animales, después de inspeccionar varias hierbas, tallos, ramitas, peciolo, etc., arrancan las que estiman más idóneas; luego, este material, es cuidadosamente preparado, primero arrancando las hojas, ya con los dedos ya con la boca, finalmente son eliminadas las asperezas e irregularidades que puedan representar dificultades para el buen deslizamiento del útil dentro del termitero.

En cuanto al origen espacial de la herramienta, Goodall se refiere a ramitas arrancadas a distancias superiores a 2 kms.

La técnica seguida para el logro de los insectos fué bautizada por Goodall con el nombre de "pesca de termitas"; consiste en introducir el tallo o brizna, mediante un ligero movimiento de rotación, dentro del termitero, aprovechando alguna de sus escasas y minúsculas aberturas; pasados algunos segundos el artefacto, con varias termitas agarradas con sus mandíbulas, es retirado, cuidadosamente; los insectos son entonces consumidos directamente mediante un rápido movimiento de los labios.

McGrew (1.974) ha observado que los chimpancés de Gombe también usan una técnica, relativamente similar, para obtener hormigas; primero el animal debe localizar el hormiguero, después preparar la herramienta que debe ser fuerte, flexible y libre de asperezas; el autor ha estudiado 15 utensilios cuyas longitudes variaban entre 15 y 113 cms. siendo su $\bar{X} = 63$ cms. Con la herramienta ultimada, el chimpancé se aproxima al hormiguero insertando su punta más fina dentro de una de las aberturas que ha escarabado previamente; el artefacto es sostenido mediante el agarre de precisión (precisión grip); seguidamente, imprime al mismo un ligero movimiento de rotación con la ayuda de los dedos lo que facilita su penetración; después lo mueve lentamente de arriba abajo; ante esta intrusión muchas hormigas salen por la herramienta sin morderla; se trata de una nueva modalidad de la "pesca de termitas".

Cuando la herramienta está repleta de insectos, es retirada, rápidamente, del hormiguero y, mediante un ligero movimiento de la yema de los dedos pulgar e índice a lo largo del palo, es vaciado su contenido dentro de la boca.

Goodall (1.964) se refiere, también, al uso de hojas, previamente masticadas, para lograr una masa esponjosa que luego, mediante una ligera presión de los dedos, era introducida dentro de pequeñas oquedades de los árboles que contenían agua procedente del rocío; de este modo estos primates pueden lograr aportes de este precioso líquido durante la larga estación seca de Gombe.

La misma investigadora ha observado, también, a chimpancés usando manojos de hojas para eliminar el barro de sus pies, piernas y muslos y también para limpiar su zona ano-genital de restos de excremento y de orina, y secar la sangre de algunas heridas.

Goodall (1.964) indica que en esta región hay, con bastan

te frecuencia, encuentros violentos intergrupales de chimpancés en los que se patentizan abundantes "displays" de tipo agonístico; durante estas interacciones, los componentes de los distintos grupos tiran y blanden ramas con propósitos intimidatorios.

Los japoneses Izawa e Itani (1.966) se refieren a chimpancés de la región de Kasakati, utilizando hojas coriáceas y ramas para el logro de miel de colmenas salvajes.

El antropólogo japonés Nishida (1.973) estudió, por primera vez, la conducta instrumental de los chimpancés de las montañas Mahali; el interés de estas investigaciones estriba en que se centraron, especialmente, en el uso y fabricación de utensilios destinadas al logro de hormigas arborícolas. El empleo de herramientas en los árboles es una cuestión polémica por las connotaciones que conlleva en la problemática de la evolución y ontogénesis de los homínidos; varios autores estiman que el uso y fabricación de utensilios por los hominoideos está estrechamente relacionada con la bipedestación en el plano terrestre; una visión simplista apunta que el chimpancé, en los árboles, utiliza sus manos en la estricta funcionalidad del desplazamiento, es decir para la progresión cuadrúpeda, el salto y la braquiación; pero las manos, en los árboles, no son usadas para el exclusivo fin de la locomoción, es obvio que se usan, también, para el logro de alimento, el tacto de los materiales, el aseo manual de los congéneres, el abrazo de los pequeños etc. Además, no debemos olvidar que, precisamente en los árboles, es donde existen más materiales que incitan a su manipulación: frutos de variados colores, lianas, cortezas, hojas, flores, insectos, etc. (Sabater Pí, 1.978).

Comprobamos, conjuntamente con varios primatólogos de campo, que estos monos llevan a cabo estas actividades arborícolas casi siempre sentados. Hewes (1.961) opina que en el hombre moderno el 80% de los casos de uso de utensilios se

realizan en posición sentada, en cuclillas o de rodillas.

Nishida descubrió que los chimpancés de esta región emplean palitos para hurgar y expulsar de sus nidos localizados en la corteza de algunos árboles a hormigas del género Camponotus. Por tratarse de una especie portadora de elevados niveles de ácido fórmico, los chimpancés neutralizan su efecto lamiendo, después de la ingestión, el exudado de la corteza del árbol Brachystegia bussei; cuando estas manipulaciones provocan salidas masivas de hormigas, estos primates las atrapan mediante hojas, al igual como actúan los humanos cuando pretenden aprehender algún invertebrado o insectos usando papel o ropa. Después de capturados los insectos, sueltan la presión de la mano sobre el envoltorio cuando este se halla colocado sobre la boca, consumiendo así, directamente, a estos insectos que constituyen, para ellos, un bocado exquisito.

Este investigador japonés descubrió, también, que estos chimpancés para obtener las hormigas arborícolas de la especie Camponotus maculatus desbastaban, cuidadosamente, la hoja del arbusto Combretum molle dejando de la misma sólo su nerviación central que, conjuntamente con el peciolo de la hoja, configura una herramienta natural de 15 cms. de longitud, elemental, pero suficiente para el logro de estos insectos que también son consumidos por los nativos de esta área mediante esta misma técnica.

Dentro de esta gran área del Africa oriental es interesante resaltar que Sugiyama (1.969) ha observado, una sólo vez en la selva de Budongo (Uganda) (nº 8 en el mapa 15) a unos chimpancés utilizando hojas para ahuyentar a unas moscas.

Los antropólogos ingleses Reynolds y Reynolds (1.965) que han estudiado, muy extensamente, la etoecología de los chimpancés en varios lugares de Uganda (nº 9 en el mapa 15) indican que nunca han observado en estos animales con

ductas de tipo instrumental ni tampoco han visto que tengan interés por los insectos. Personalmente opino que estas observaciones, por diversos motivos, no han podido ser lo suficientemente cuidadosas para permitir la detección de estas actividades que suponen, generalmente, muy escasa manipulación y movimiento global del animal.

Estos especialistas solamente han visto, en diversas ocasiones, a estos primates empleando hojas arrancadas de los árboles usadas en "displays" (despliegues) agonísticos, para intimidar a los congéneres; según los etólogos clásicos esta conducta tendría por objeto aumentar el tamaño del brazo del animal excitado dándole, conjuntamente con la pilo erección que acompaña este comportamiento, un aspecto más imponente.

c) Area geográfica (Africa central-occidental)

Los primeros datos conocidos, referentes al uso de herramientas por los chimpancés salvajes de esta zona africana Pan troglodytes troglodytes, se deben a los cazadores-naturalistas ingleses Merfield y Miller (1.956); estos autores mencionan, en un libro de cacerías, unas observaciones realizadas en el Camerún meridional (nº 12 en el mapa 15) concernientes a unos chimpancés empleando bastones para obtener miel de unas colmenas subterráneas pertenecientes, posiblemente, a abejas del género Trigona.

Durante el período comprendido entre Junio 1.967 y Mayo 1.968 descubrimos, en los bosques de Dipikar-Ayamikén y Okorobikó (nº 11 y 10 mapa 15) (Río Muni), 174 bastones, muy uniformes, clavados o abandonados muy cerca de unos termiteros subterráneos; el contexto del hallazgo parecía indicar que estas herramientas habían sido fabricadas y usadas por los chimpancés para obtener termitas de las especies: Macrotermes muelleri y Macrotermes lilljeborgi, según las clasificaciones del Dr. Harris del British Museum of Natural History y del Dr. Ernst del Institut Tro-

pical Suisse respectivamente (Jones y Sabater Pí, 1.969).

El no haber podido observar en ninguna ocasión, durante el citado período, a estos animales operando con las referidas herramientas nos obligaba a insistir, personalmente, en esta investigación al objeto de tener la certeza de que se trataba de utensilios fabricados y usados por estos póngidos para el logro de termitas.

Del 29-8-1.968 al 20-2-1.969 logramos, en la región de Okorobikó, 46 nuevos bastones en 8 contactos con los chimpancés. Trabajando totalmente sólo, sin guía nativo, puede contemplar por primera vez y, en dos ocasiones, a estos póngidos empleando los referidos bastones en dos contextos diferentes dentro de la problemática concomitante con el logro de termitas. (Sabater Pí, 1.974; 1.974a), (nº 10 mapa 15).

Los 174 bastones obtenidos durante el programa de la National Geographic Society en colaboración con el Dr. Clyde Jones, se hallan depositados en el Departamento de Zoología de la Tulane University de Louisiana. Parte de los 46 bastones hallados, personalmente, en la segunda etapa de esta investigación, los guardo en mi domicilio de Barcelona; desgraciadamente, parte de esta colección se perdió cuando la evacuación forzosa de Río Muni como consecuencia de la política del Presidente Macias, afortunadamente, la descripción completa de todos los utensilios figuraba en las libretas de campo que pudieron ser salvadas en su totalidad.

Para la descripción completa de estas industrias, que vamos a exponer, nos hemos referido a nuestros trabajos (Sabater Pí, 1.972, 1.974, 1.978).

Los referidos bastones tienen una longitud que oscila entre 27 y 65 cms, siendo su $\bar{X} = 49,69$ cms. y su desviación tipo = 10,2 cms. (fig. 3). Los utensilios pertenecientes

al primer lote (Jones y Sabater Pí, 1.969) variaban entre 19,5 y 86,7 cms.

En cuanto a los diámetros fluctuaban entre 1 y 15 mm. siendo su \bar{X} = 8,47 mm. y su desviación tipo = 3,4 mm. Los referentes al primer lote variaban entre 5 y 15 mm. (fig.4).

Goodall (.1964) indica que los chimpancés de Gombe utilizan, para la "pesca de termitas", unos bastones que tienen una longitud que varia entre 18 y 36 cms.

Debido a la enorme dificultad que entraña una clasificación botánica basada, solamente, en simples fragmentos de ramas, relacionamos, a continuación, las muy escasas ramas-herramientas que hemos sido capaces de clasificar:

Núm.	Especie	Familia
3	<i>Pycnanthus angolensis</i>	Myristicaceae
1	<i>Erythrophloeum guineensis</i>	Caesalpinaceae
1	<i>Poga oleosa</i>	Rhizophoraceae
1	<i>Fagara</i> sp.	Rutaceae
1	<i>Rhektophyllum</i> sp.	Araceae

En cuanto a la textura de estos bastones, 24 son completamente rectos, 15 presentan alguna pequeña desviación y 7 son irregulares y torcidos (fig. 5).

Los referidos bastones son totalmente rígidos, solamente 3 de ellos, los de menor diámetro, tienen una cierta flexibilidad.

La fig. 6 indica de manera aproximada y a tenor de las marcas y señales observadas en los bastones en el momento de su obtención como fueron cortados; 9 de ellos lo han sido por un solo extremo ya que se trataba, seguramente, de ra-

mas relativamente endebles; los 37 restantes lo fueron de ambos extremos; de estos, 14 con los dientes por ambas puntas, ya que sus marcas estaban bien patentizadas; 10 con las manos por ambos extremos, seguramente mediante un ligero movimiento de vaivén o de rotación; 6 en un extremo con los dientes y, en el otro, con las manos y quizás con los dientes y, finalmente, 7 mediante un pronunciado movimiento de rotación en un extremo y en el otro con los dientes.

Los 9 cortados de un solo extremo lo han sido con las manos mediante un pronunciado movimiento de vaivén y probablemente, después, de rotación.

En cuanto a los retoques funcionales posteriores a la obtención de la herramienta potencial, 10 de estos bastones presentaban, en el momento de su logro, marcas de peciolos recién arrancados, lo que indica que estos póngidos sacaron las hojas, seguramente, antes de su empleo. Goodall (1.964) se refiere, también, a bastones libres de hojas destinados a la obtención de termitas.

Referente al uso que de los mismos han hecho los chimpancés; 24 presentaban señales evidentes de haber sido utilizados por ambos extremos, algunos de ellos con marcas de tierra hasta una altura superior a 39 cms.

En el trabajo anterior con Jones, obtuvimos bastones con señales de tierra hasta el 50% de su longitud total.

La fig. 7, compendia la distancia que media entre el lugar donde fué usado y hallado el utensilio y su posible punto de obtención; como indica la gráfica mencionada, estos bastones fueron cortados de arbustos situados entre 1 y 24 metros del lugar de su utilización.

Goodall (1.964) se refiere a bastones obtenidos a distancias de hasta 100 yardas.

En nuestro primer estudio con Jones, nos referíamos a distancia de sólo 5 metros.

Como ya hemos indicado, estos últimos descubrimientos han sido muy importantes ya que, por primera vez, pude observar en las selvas de Río Muni, a los chimpancés utilizando estos bastones.

No vamos a insistir de nuevo sobre la enorme dificultad que representa llevar a cabo observaciones prolongadas y cuidadosas de estos animales en Río Muni, ya que, como expusimos oportunamente, la relación que el hombre ha establecido con ellos es la de predador-presa.

En cuanto a estas observaciones paso a transcribir, literalmente, lo escrito en mi libreta de campo, en fecha 26 de Septiembre de 1.968.

"A las 10,07 horas, en una zona llana cubierta de vegetación densa y muy escasa visibilidad, oigo ruidos flojos entre la vegetación, seguidamente vocalizaciones débiles; aparece un chimpancé subadulto de cara clara, me mira fijamente, luego aparece una hembra adulta, acompañada de un ejemplar pequeño cuya edad debe oscilar entre 1 y 2 años; lo veo bastante mal; lleva en la mano una ramita sin hojas, seguidamente oigo picar el suelo, reiteradamente, al igual que un niño al golpear la tierra con la mano abierta; puedo ver como el pequeño clava el bastón en el suelo; opera agarrando el bastón con la mano según el agarre de fuerza "power grip". A las 10,15 el pequeño grita nuevamente y el grupo entero desaparece, sin ruido, al igual que había llegado.

Me persono en el lugar y compruebo que el palito usado por el chimpancé está clavado en el suelo a la vera de un arbusto; una parte del bastón se había quebrado durante esta actividad. En este lugar no hay ningún termitero.

El bastón fué cortado a unos 2 metros escasos de donde lo hallamos".

En el pequeño hoyo abierto por el animal, no aparece ningún resto de tubérculo ni raíz, por lo que suponemos que esta actividad era simplemente de juego.

Van Lawick-Goodall (1.970) ha observado en Gombe, a pequeños chimpancés jugando con bastones o empleándolos, de manera impropia, en un contexto que podría calificarse de aprendizaje lúdico.

El 20 de Enero de 1.969 observé, en la misma localidad y antes de las 9 horas, a un grupo de 4 chimpancés; 3 de ellos eran machos subadultos y se hallaban reunidos alrededor de un termitero; comprobé que uno de ellos clavó y desclavó, 4 veces consecutivas, un palo en el suelo; operaba con la mano derecha y el pulgar hacia arriba; esta forma de actuar con un bastón y la manera de manipular observada anteriormente son variantes del "power grip" o agarre de fuerza que, según Napier (1.962) solamente el hombre con plenitud, y algunos primates de forma imperfecta, están capacitados, morfológicamente, para poder realizar.

Después escarbaron la tierra húmeda ya que había llovido la noche anterior. Estos animales se hallaban presos de una gran excitación y gritaban, reiteradamente, pero sin llevar a cabo ningún "display". Esta observación duró 11 minutos.

Al retirarse los animales recogí 3 bastones, uno de ellos fuertemente clavado en el suelo en la misma base del termitero.

La presencia de estos bastones, siempre sobre los termiteros o clavados en los mismos, y, en especial esta última observación, nos permite asegurar, con plenitud, que estos artefactos tienen por objeto ayudar a estos animales en la obtención de termitas; con los mismos perforan la base del termitero o bien abren canales y hoyos que facilitan la in

roducción de los dedos en los mismos y poder atrapar así estos insectos tan apetecidos.

Es posible, que en algunas ocasiones, estos bastones sirvieran para obtener tierra seca del interior del termitero; este material parece ser rico en materias absorbentes de algunos taninos tóxicos de plantas que puedan consumir.

Algunos primates consumen tierras especiales como desintoxicantes y también por su riqueza en algunos oligoelementos.

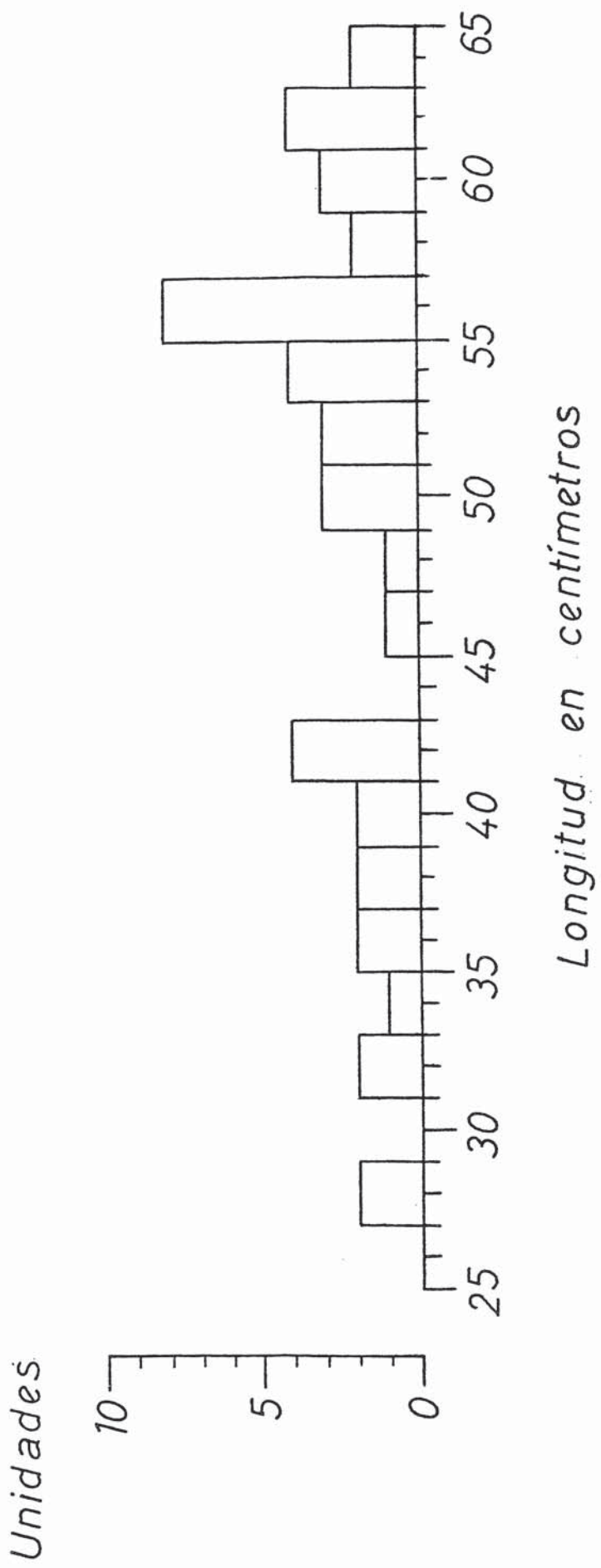


Diagrama de barras indicativo de la longitud de los bastones utilizados por los chimpancés de las montañas de Okorobikó .

Fig. 3 .-

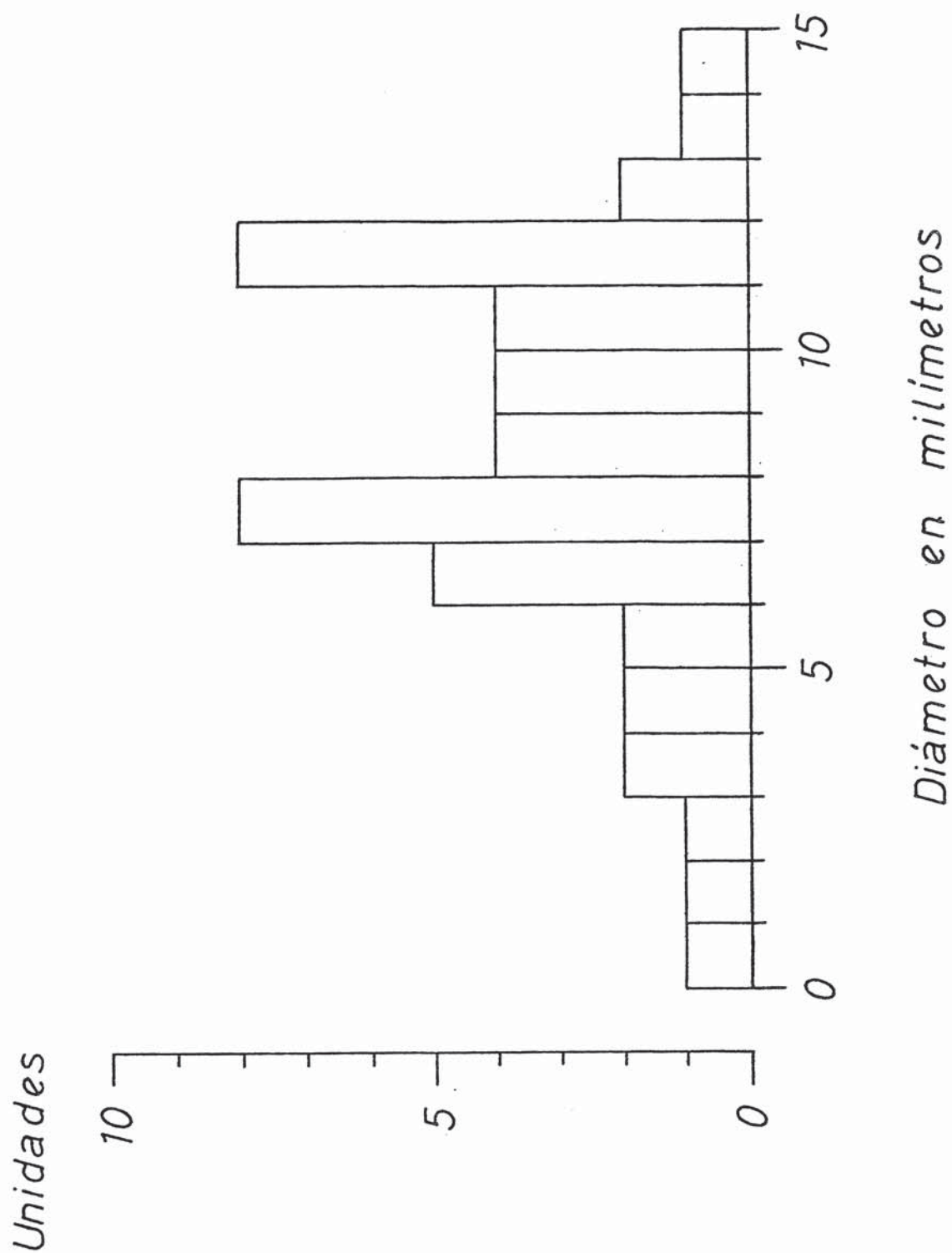
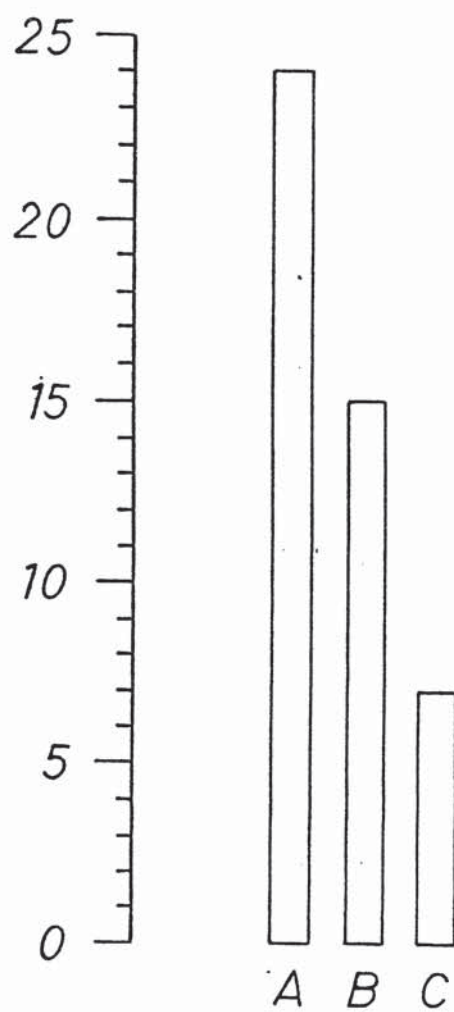


Diagrama de barras indicativo del diámetro de los bastones utilizados por los chimpancés de las montañas de Okorobikó.

Fig. 4 .-

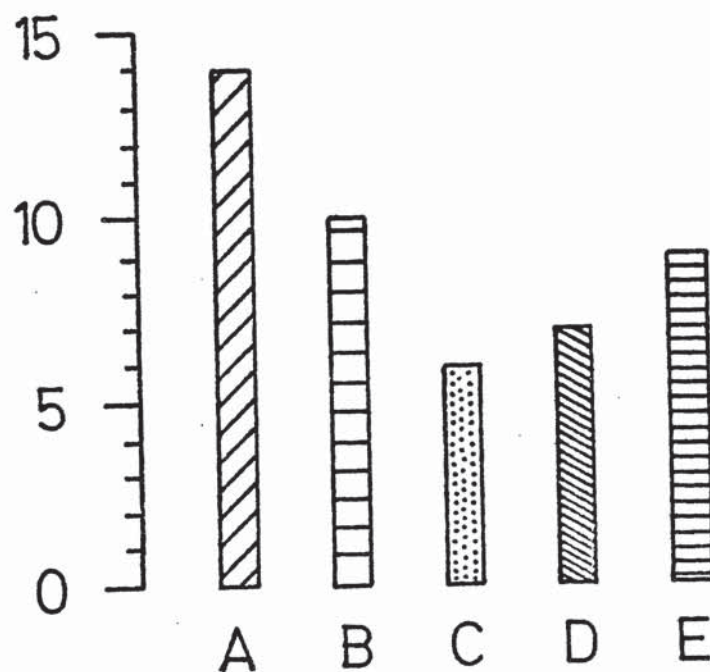


Gráfica referente a la textura de los bastones logrados en Okorobikó

- A - Completamente rectos
- B - Presentando alguna desviación
- C - Irregulares y torcidos

Fig 5

Palos.



Gráfica indicativa de la forma que han sido cortados los referidos bastones

A - Con los dientes por ambos extremos

B - Con las manos por ambos extremos, mediante vaivén o rotación

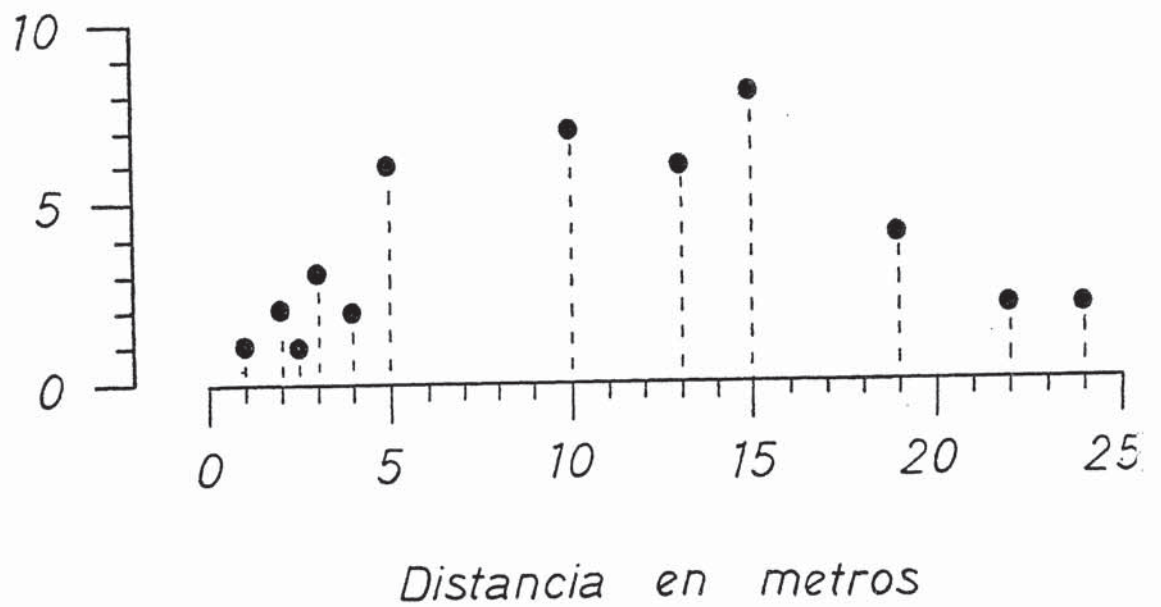
C - En un extremo con los dientes y en el otro con los dientes y las manos

D - Movimiento de rotación en un extremo y en el otro con los dientes

E - De un solo extremo mediante un fuerte movimiento de vaivén acompañado de un enérgico movimiento de rotación

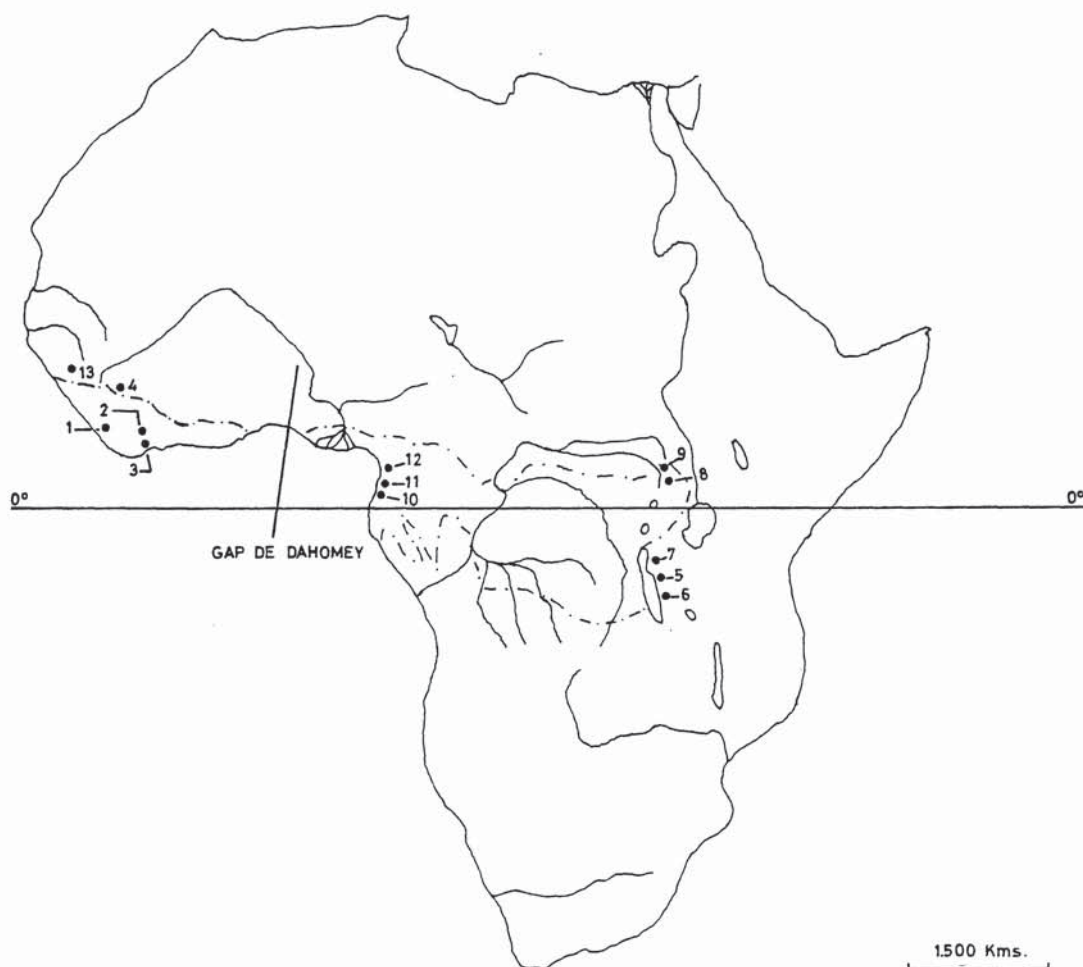
Fig. 6

Unidades



Gráfica indicativa de la distancia existente entre el lugar donde fue utilizado el bastón y su posible lugar de procedencia.

Fig. 7



CULTURAS CHIMPANCÉS

Area Piedras. 1-2-3-4

Area Hojas y Tallos. 5-6-7-8-9 (13)

Area Bastones. 10-11-12

Limite selva densa

7.1.3.- Problemática general de las áreas culturales de los chimpancés.

Insistiendo en lo que acabamos de exponer en esta tesis y en otros trabajos anteriores (Sabater Pí, 1.974a, 1.974, 1.978) basado en nuestros propios descubrimientos y en el análisis de la documentación bibliográfica que, sobre esta temática, acabamos de comentar, estimamos que es correcto agrupar las conductas culturales de los chimpancés en 3 áreas (ver mapa 15).

Parece demostrado que algunos grupos de estos póngidos del Africa occidental, y pertenecientes a la subespecie Pan troglodytes verus, conocen el uso de piedras para quebrar los huesos de varios frutos silvestres y hasta para desbastar el pericarpio que los envuelve, requisito preciso para poder proceder a una buena rotura.

Esta área cultural que hemos convenido en denominar "Area cultural de las piedras", limitada, en nuestros trabajos anteriores a la región de Tai, en la Costa de Marfil, se ha visto notablemente ampliada por los recientes descubrimientos de Sugiyama y Koman (1.979). Estos investigadores, como ya hemos comentado, observaron a los chimpancés de la localidad de Bossou, en la República de Guinea, (nº 4 en el mapa 15) empleando, también, piedras en diversas conductas trófi-cas.

Se trata de una nueva aportación que representa un aumento sensible de esta área que ahora rebasa la selva densa (mapa 15), para adentrarse al interior de la sabana-parque de la Guinea meridional.

Los límites generales de la misma son todavía muy imprecisos debido a la escasez de datos (nº 1, 2, 3 y 4 en el mapa 15) no obstante, queda circunscrita dentro del espacio de dispersión de la subespecie Pan troglodytes verus no rebasan-

do, al Este, la gran barrera ecológica que determina el "Gap de Dahomey".

En cuanto al Africa central-occidental disponemos también de muy poca información; se trata, como ya hemos visto, del territorio más difícil, en consecuencia, del que existe menos información. Sólo nosotros hemos estudiado, metódicamente y durante varios años, los póngidos de esta gran área. Es sorprendente constatar que no existe, prácticamente, ningún estudio válido de los gorilas y chimpancés del Camerún, Gabón y Congo-Brazzaville.

Hladic (1.977) ha publicado un estudio dedicado a la conducta trófica de un pequeño grupo de chimpancés reintroducido en la selva del Gabón, en el mismo hay alguna referencia a su conducta instrumental, pero ello no ha merecido nuestra consideración por tratarse de un comportamiento que, con toda seguridad, los animales habían adquirido durante su cautividad.

Es muy posible que en este amplio espacio, el más importante de todos en cuanto a extensión y en densidad de chimpancés, estos primates conozcan otras conductas instrumentales, pero ello, de momento, no son más que simples conjeturas.

Nuestros descubrimientos y su estudio aportan un conjunto de materiales muy coherente al acervo cultural de estos monos; los bastones que hemos descrito, siempre tan regulares y asociados indefectiblemente a los termiteros, son altamente significativos (foto 1). Opinamos que caracterizan una industria que podríamos denominar de los bastones y la referida área, siguiendo el criterio que hemos propuesto, calificarla como "Area cultural de los bastones".

De momento se trata, simplemente, de un reducto dentro del espacio biológico ocupado por la subespecie Pan troglodytes troglodytes; no dudamos que futuras investigaciones ampliarán el área de dispersión de esta industria y, posiblemente, la enriquezcan con el conocimiento de nuevas conduc-

tas instrumentales.

El Africa oriental incluye el área más estudiada, se trata de la estrecha franja que bordea la costa oriental del lago Tanganika, pero quedan en la misma enormes extensiones de cuyos chimpancés nada se conoce.

La característica más notable de esta zona, concretamente de las localidades, 5, 6 y 7, es el uso que los chimpancés de la misma hacen de las hojas, de sus peciolos, nerviaciones y de sus tallos en varias conductas instrumentales, tanto de mantenimiento como tróficas, entre éstas destaca la que Goodall describió y denominó "pesca de termitas".

Todo ello configura una cierta unidad cultural que nosotros, en nuestros trabajos, hemos denominada "Área cultural de las hojas" y que se ubica dentro del área de dispersión de la subespecie Pan troglodytes schweinfurthi.

Esta ordenación que acabamos de exponer es, ciertamente, esquemática y quizás simple debido a que ha sido estructurada en función de la información que sobre esta temática se ha publicado y que, además, está concentrada, como ya lo hemos comentado, en unas pocas áreas muy localizadas. No obstante, el conjunto es coherente y concuerda con el amplio concepto de cultura que hemos razonado y aceptado para estas conductas instrumentales y manipulativas que estamos estudiando.

McGrew, Tutin y Baldwin (1.979) estiman que nuestra exposición es uno de los primeros intentos de emplear la etnografía para explicar la etnología de los chimpancés, siguiendo el mismo criterio que emplean los antropólogos para el estudio de las culturas primitivas de los primates humanos.

Estos autores, en el mismo trabajo, indican que acaban de descubrir que los chimpancés del monte Assirik, en el Senegal (12° 53'N y 12° 46'0) fabrican y emplean varitas, lianas y briznas para obtener termitas; si bien no han podido

observar nunca a estos primates manipulando con los referidos utensilios, dicen disponer de suficientes datos indirectos para deducir, con seguridad, que estos animales operan con estos artefactos de forma muy afín a como lo hacen los de la bien conocida área de Gombe en Tanzania.

Se trata de unos pequeños grupos de chimpancés que habitan los biotopos más septentrionales y extremos del área de dispersión de la subespecie Pan troglodytes verus; estos ecosistemas, extraordinariamente cálidos y áridos, lindan con la zona saheliana y su estación seca se prolonga durante más de 7 meses.

Estos investigadores, siguiendo la línea iniciada por nosotros, llevan a cabo un breve estudio transcultural de 3 industrias extractivas muy similares y que, debido a la información existente sobre las mismas, permiten su análisis comparativo. Se trata de las industrias siguientes:

- 1 - La de Gombe en Tanzania (Africa oriental).
- 2 - La de Okorobikó en Río Muni (Africa central occidental).
- 3 - La de Assirik en Senegal (Africa occidental).

Las 3 se hallan situadas en los 3 extremos de la dispersión del género Pan.

Después de un análisis estadístico de sus materiales, concluyen en que existen diferencias culturales y ecológicas substanciales entre ellas.

Las de Assirik y Gombe son bastante parecidas, mientras que la de Okorobikó es muy distinta. Las similitudes entre las dos primeras serían debidas a que ambas se originaron en un marco muy similar, la sabana-parque. Las diferencias existentes entre ambas y la de Okorobikó estarían motivadas por el hecho de que, esta última, emergió en un biotopo totalmente distinto, la selva densa húmeda ecuato-

rial.

Las pequeñas variaciones detectadas entre las industrias de Gombe y las de Assirik obedecen, según estos autores, a motivos de tipo cultural. Si bien los chimpancés de Gombe y los de Assirik "pescarían" termitas mediante una conducta muy afín, las diferencias estribarían en los materiales utilizados; en Gombe: hierbas, cortezas, lianas y fibras mientras que en Assirik serían ramitas y peciolos secos; materiales todos ellos muy abundantes en ambas áreas.

En Okorobikó encontramos, siempre, palos rectos, rectos, muy similares en cuanto a longitud y diámetro, resistentes y poco flexibles ya que su móvil es la perforación y excavación de una misma tipología de termiteros.

Opinan, estos autores, que en la sabana el termitero no puede ser deteriorado, perforándolo, si pretendemos su conservación. Durante la larga estación seca que impera en estas regiones las termitas se retiran al interior del mismo, al objeto de protegerse de la desecación y del calor extremo, una rotura, en aquella estación, sería difícilmente reparable y supondría la destrucción de gran parte de la colonia; en este contexto, la "pesca" es la conducta extractiva más idónea y adaptativa, considerando el principio ecológico de salvaguarda de la reserva alimenticia que representan las termitas en la dieta proteica de los chimpancés.

En el bosque denso, debido a las lluvias constantes y la elevada humedad ambiental imperante durante todo el año, estos insectos se muestran siempre activos circulando, constantemente, por las galerías periféricas. Las paredes de estos termiteros son más blandas que las de los de la sabana y, de romperse, los insectos proceden a su pronta reparación al objeto de evitar peligros de lesión a su biomasa. Considerando este contexto, la perforación debe contemplarse como una conducta económica, efectiva y poco lesiva para el futuro de la colonia de termitas.

Estas tres industrias, relacionadas con la conducta trófica extractiva encaminada al logro de termitas, presentan diferencias, cuantificables, motivadas por factores culturales y ecológicos.

Finalmente, es preciso referirnos, nuevamente, al hecho importante de que estas "culturas" no forman parte de un patrimonio común a todas las poblaciones de estos primates.

En Río Muni, por ejemplo, los chimpancés que viven en monte Alén, a escasos kilómetros de Okorobikó, lugar donde inciden variables ecológicas muy similares y se hallan presentes las mismas termitas, no es conocida ninguna industria. Cerca de la estación de Gombe, en Kasoge, Nishida (1.973) señala que los chimpancés tampoco conocen la "pesca de termitas"; no obstante, consumen estos insectos durante la breve temporada en que las formas aladas abandonan el termitero. Tampoco en Uganda, donde abundan los chimpancés y las termitas, se ha detectado este comportamiento y descubierto industria alguna.

Ante lo expuesto, debemos formularnos las siguientes preguntas: ¿Se trata de una conducta originada en un solo lugar y que, por difusión cultural, ha alcanzado gran parte del área de dispersión del género Pan?; ¿O bien se trata de dos invenciones, en dos lugares distintos?, ¿O de una invención y una adaptación ecológica, posterior a la primera, la "peca de termitas" de la sabana y la conducta perforadora de la selva densa?.

Los chimpancés disponen de capacidad morfológica y de propensión de tipo genético para la manipulación y la inserción exploradora de objetos, en consecuencia, es muy posible que estas técnicas hayan sido descubiertas, simultáneamente, en diversos lugares, posteriormente perfeccionadas y, por aprendizaje imitativo, difundidas a través de las distintas poblaciones. Las barreras ecológicas son, seguramente, los

factores limitativos más importantes. (Los chimpancés de monte Alén, por ejemplo, se hallan segregados de los de Oko robikó por el río Benito; ello podría explicar su desconocimiento de esta técnica).

Según Kitahara-Frisch (1.977), fiel seguidor del psicólogo Köhler, esta actividad estaría siempre relacionada con la conducta lúdica y aparecería en contextos de relajamiento. Opino, conjuntamente con McGrew (1.974), que las termitas constituyen un aporte muy regular y necesario de proteínas a la nutrición de los chimpancés, y que el componente lúdico que pueda integrar esta conducta, debe tener un valor semejante al que pueda existir en cualquier comportamiento trófico.

El manejo de una herramienta tiene, ciertamente, un sentido festivo y de juego durante la infancia, y las manipulaciones adquiridas en estos contextos son muy persistentes y acaban teniendo un sentido práctico, muy acusado, en la edad adulta, tanto en los chimpancés como en el hombre. Los niños de los pueblos cazadores africanos juegan con arcos y flechas y las niñas de los agricultores primitivos con los aperos de sus madres.

7.1.4.- Uso de objetos naturales como herramientas por los gorilas

Según Napier y Napier (1.967) el índice de oponibilidad pulgar/índice del gorila es 48 y el del chimpancé 42, y su índice pulgar/longitud mano 38, siendo el del chimpancé 33. Morfológicamente, el gorila se presenta como una especie mejor dotada para la manipulación, no obstante, la realidad es muy distinta; esta especie, sólo en cautividad y en muy contadas ocasiones, manipula con objetos; esta conducta la realiza de forma torpe, con escasa precisión y finura, como si no existiera una buena coordinación, a nivel cerebral, entre mano y vista.

En estado natural sólo Pitman (1.931) dice haber observado a un gorila utilizando una rama para alcanzar los frutos de un árbol. Schaller (1.963) se refiere a muchos lanzamientos, al azar, de ramas y hojas arrancadas de la vegetación circundante durante los despliegues agonísticos de los machos; estos lanzamientos componen, precisamente, una de las diversas secuencias que integran el "despliegue" del gorila.

Personalmente, en Río Muni, nunca hemos visto a los gorilas salvajes manipulando en contextos de fabricación de utensilios. Al igual que Schaller, los hemos observado solamente lanzando ramas y hojas, de forma dispersa, durante los "displays" agonísticos/anagonísticos



Foto 1

DETALLE DE ALGUNOS DE LOS BASTONES
LOGRADOS EN OKOROBIKÓ (Rio Muni)

7.2.- LAS PLATAFORMAS O NIDOS DE LOS GORILAS Y CHIMPANCES PARA PERNOCTAR O DESCANSAR AL MEDIODIA.

Todos los póngidos (gorila, chimpancé y orangután) desde que se liberan de la dependencia directa de sus madres, entre los 5 y 6 años, fabrican individualmente, cada anochecer, un nido para dormir; en algunas circunstancias también lo construyen, de manera muy elemental, para dormitar o descansar durante las horas de inactividad del mediocía.

Si bien se trata de nidos en cuanto a su forma, son, funcionalmente, camas o cojines de vegetación cuya finalidad exclusiva es la de proporcionar confortabilidad a sus usuarios durante el sueño. Cuando esta plataforma o nido lo construyen en un árbol, además de comodidad dispensan una relativa seguridad; pero no olvidemos que los póngidos son animales totalmente indefensos cuando falta la luz y que uno de sus principales depredadores, el leopardo, es un felino perfectamente adaptado a la vida arbórea y de hábitos nocturnos.

Como indica Hediger (1977) existen nidos en los dos extremos del árbol filogenético de los primates. Algunos prosimios: Microcebus murinus, Lemur variegatus, Galago senegalensis, etc. fabrican nidos o usan oquedades de los árboles como tales: durante el parto, para depositar a sus pequeños para dormir y descansar. Se trata de nidos permanentes que constituyen "puntos fijos" (fix-point) dentro del contexto de su ordenación territorial.

Los póngidos, situados al otro extremo de este árbol filogenético también elaboran nidos, pero, como ya hemos comentado, se trata de simples lugares de descanso limitados a una sola noche y totalmente carentes de significado espacial ya que los póngidos no son animales territoriales.

Se trata, pues, de construcciones muy singulares que difieren, funcionalmente, de los nidos de todos los vertebrados pero que tienen una cierta significación, como ya ve

remos oportunamente, en el proceso evolutivo seguido por los primates.

La conducta inherente a la fabricación de estos nidos o plataformas ha merecido, desde hace 40 años, la atención de los naturalistas y etólogos.

Donisthorpe (1958), Bolwig (1959), Schaller (1963), Goodall (1979) y Casimir (1979) han estudiado los nidos de los gorilas. Yoshida (1964), Harrison (1969) y McKinnon (1974) los de los orangutanes (Pongo pygmaeus).

Referente a los chimpancés, el primer informe válido sobre esta conducta lo debemos a Nissen (1931); posteriormente Goodall (1962), Reynolds y Reynolds (1965), Izawa e Itani (1966) y Rahm (1967) amplian las investigaciones concernientes a la conducta nidificadora de esta especie.

Bolwig (1959) y Jones y Sabater Pí (1971) llevan a cabo estudios comparativos entre los nidos de los gorilas y de los chimpancés en localidades donde ambas especies son simpátricas.

Bernstein (1961) examinó la habilidad nidificadora presentada en los chimpancés nacidos en cautividad y en la naturaleza; comprobó que se trataba de una conducta básicamente adquirida, si bien, varios componentes de la misma como: el sentarse sobre los montones de hojas y la ordenación del material alrededor del cuerpo estando sentados, podrían ser comportamientos innatos de la especie.

Personalmente hemos estudiado, en el Parque Zoológico de Barcelona, esta conducta en gorilas y chimpancés nacidos en estado natural, pero viviendo en cautividad desde la edad de uno o dos meses; nuestras conclusiones han sido concordantes con las de Bernstein.

Podemos pensar que el aprendizaje es, sin duda alguna, el factor más importante de esta conducta nidificadora;

durante los 5 o 6 años que el pequeño duerme conjuntamente con su madre tiene, cada noche, la oportunidad de observar este comportamiento, ello totaliza más de 2.000 presentaciones de un modelo de aprendizaje observacional a lo largo de los periodos sensibles de su infancia. El mecanismo del mismo debe ser una combinación de aprendizaje por "ensayo y error", por imitación y seguramente, también, de "imprinting". Goodall (1968) dice haber observado en la naturaleza a pequeños chimpancés de 8 meses, intentando construir nidos en contextos lúdicos.

7.2.1.- Los nidos de los gorilas

En un trabajo anterior (Jones y Sabater Pí, 1971), nos referimos, superficialmente, a 410 camas de gorilas observadas en algunas localidades de Río Muni.

En esta tesis estudiaremos, con gran detalle, estas mismas camas o nidos más otras 38 que no figuraban en el mismo, es decir un total de 448 ubicadas en las áreas que figuran en el mapa 5.

La determinación de la edad aproximada del usuario de cada cama la deducimos por el tamaño de las defecaciones que, como ya estudiaremos oportunamente, están casi siempre presentes en su interior o en sus inmediaciones.

7.2.1.1.- Forma y tamaño.

Los nidos de los gorilas que hemos estudiado tienen, casi siempre, una forma ovalada y, en algunas ocasiones circular. Su diámetro, en los pertenecientes a los grandes machos adultos (silverback), oscila entre 1,3 y 1,35 metros; en las hembras adultas y los machos no dominantes entre 1,1 y 1,2 metros y, en los jóvenes, fluctúa entre 0,7 y 0,8 metros.

Casimir (1979) en su extenso estudio referente a 643

nidos de gorilas de montaña (Gorilla gorilla beringei) de la región de los montes Kahuzi en el Zaire obtiene, para las camas de los gorilas machos adultos, un diámetro medio de 1,25 metros; para las hembras y machos jóvenes 1,05 metros y para los subadultos jóvenes 0,79 metros.

Se trata, en conjunto, de dimensiones sensiblemente iguales a las que hemos logrado en nuestro estudio

7.2.1.2.- Estructura y técnicas seguidas en su construcción

Estos nidos son manufacturas muy elementales cuyo método de fabricación puede deducirse del análisis de sus componentes estructurales.

Al objeto de simplificar esta problemática hemos considerado 4 tipologías de camas en función del terreno y del entorno ecológico.

- 1/ Se trata del tipo de cama más común ubicado en terrenos llanos recubiertos de formaciones de Aframomum sp.

El animal, colocado ya sentado ya de pié, en el lugar donde pretende fabricar su nido, va doblando y colocando los largos tallos de Aframomum sp. alrededor de su cuerpo formando, con ellos, una barrera o círculo; posteriormente, cuando el perímetro está concluído, rellena el centro con ramas que alcanza con las manos o arranca del entorno, todas ellas con abundante follaje al objeto de lograr unos niveles elevados de mullidez y confortabilidad en el área central de la plataforma.

- 2/ Cama ubicada en terreno muy inclinado recubierto de formaciones de Aframomum sp.

En este caso el principal interés del animal estri

ba en formar una barrera de tallos de Aframomum sp. al objeto de impedir el deslizamiento de su cuerpo por la pendiente durante la noche; posteriormente, nivela el conjunto con más ramaje y hojas ordenando el conjunto de forma más o menos circular.

- 3/ Cuando la cama se construye en una zona de arbustos (Harungana sp., Vernonia sp, etc.) el animal se coloca sobre uno de ellos a 1 ó 2 metros de altura; desde esta posición, va doblando el ramaje o rajando con fuerza las ramas gruesas que alcanza con sus manos intentando configurar una plataforma sólida que aguante el peso de su cuerpo; cuando el constructor supone que el conjunto ha alcanzado suficiente solidez, se sienta encima, y rellena el centro con ramas finas y tiernas, bien pobladas de hojas, al objeto de obtener una mullidez suficiente.

Esta plataforma se alza, generalmente, a una altura que oscila entre 1 y 3 metros y está dotada de una cierta flexibilidad que viene conferida por la misma longitud de las ramas que la conforman; puede involucrar a varios arbustos en su construcción.

- 4/ Cuando se trata de una cama fabricada en un árbol (Musanga cecropioides) el animal busca, ante todo, la base donde arrancan del tronco las ramas que configuran la horquilla de la copa, luego, sobre esta plataforma, sólida y estable, dobla las ramas secundarias que alcanza con sus manos, con ello pretende el relleno del conjunto y el beneficio del follaje al objeto de lograr una estructura mullida.

En algunas ocasiones, las ramas son entrelazadas para obtener una mejor sujeción.

La cama dispone de unos bordes elevados, en forma de baranda; el centro ocupado por el animal queda más hundido.

Referente a la estructura de las camas, hemos calculado la posible correlación existente entre los elementos de confortabilidad y de aislamiento del substrato de estas plataformas que vienen dados por el número de hojas empleadas, y las estaciones seca y lluviosa.

Trabajamos con N=37, desglosado N=18 para la estación seca, y N=19 para la estación húmeda; toda la muestra referente a camas de la tipología 1.

En atención a la distribución de las datos que obran en nuestro poder, utilizamos la Correlación biserial puntual.

Núm. hojas cama	fp. camas seca	fq. camas lluvias	ft	xi	ft.xi ²
0-200	10	3	13	100	130.000
200-400	2	4	6	300	540.000
400-600	6	11	17	500	425.000
600-800	0	1	1	700	490.000
	Np=18	Nq=19	N=37		1.585.000

$$r_{bp} = \frac{m_p - m_q}{P_t} = \sqrt{pq} = \frac{255 - 405,26}{-260,13} \cdot \sqrt{0,48.0,51} = -0,28$$

$$p < 0,05; \quad r_{bp} = 0,28 < 0,32$$

Esta prueba estadística indica que, en función de la muestra utilizada, no existe correlación entre la cantidad de hojas empleadas cuyo volumen da mullidez al nido y aislamiento térmico y las dos estaciones climáticas que imperan en Rio Muni.

Schaller (1963) describe 16 tipologías de nidos de gorilas, pero se trata de simples variantes de estos 4 modelos que acabamos de describir.

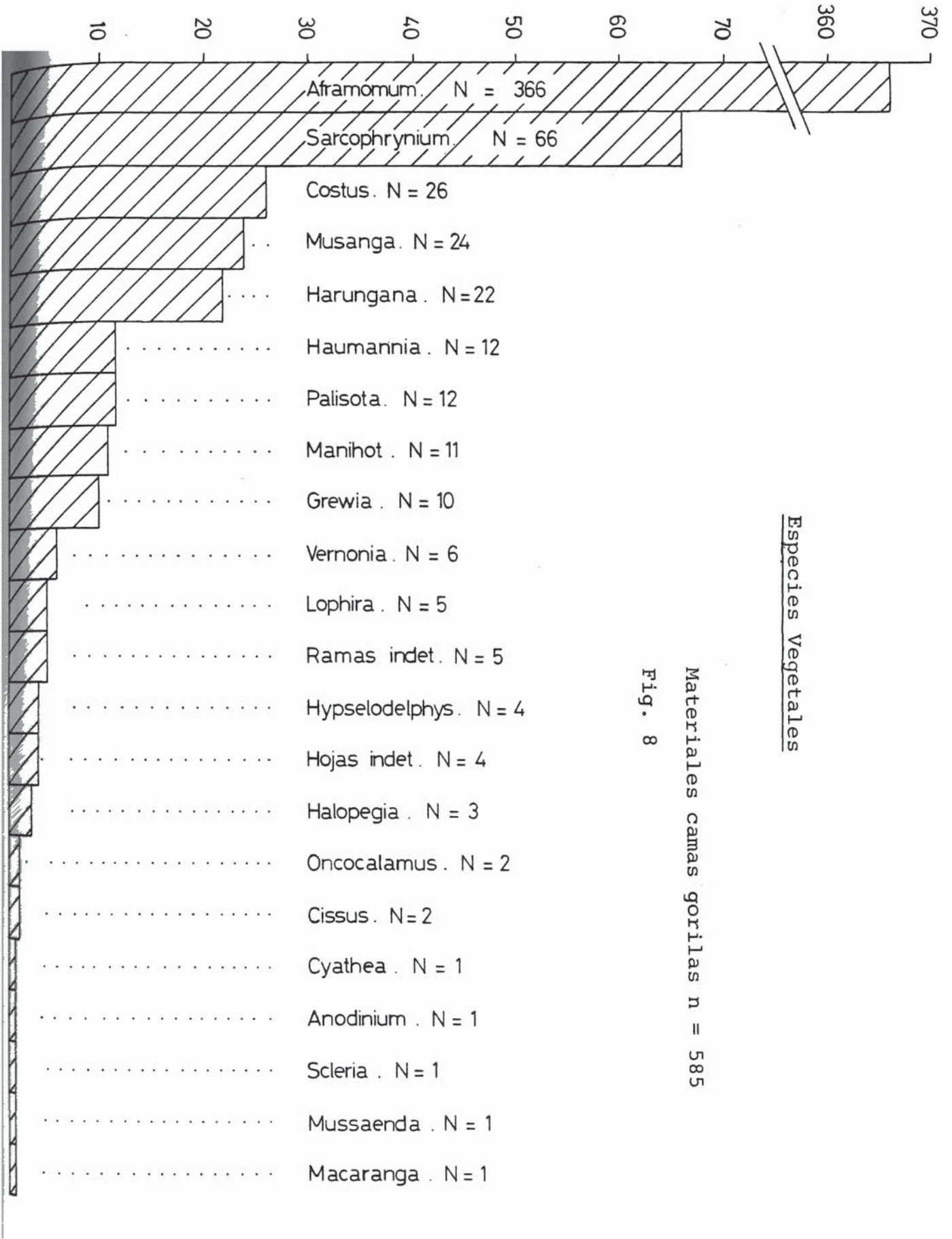
Tanto los gorilas como los chimpancés fabrican, en determinadas circunstancias, nidos simples para descansar durante las horas de inactividad del mediodía (11 a 14 horas). En el caso de los gorilas se trata de manufacturas más elementales que las que acabamos de describir, limitadas, en algunas ocasiones, a dos o tres tallos de *Aframomum* sp. doblados y ubicadas, siempre en el suelo, dentro del esquema estructural de la tipología nº 1.

7.2.1.3.- Materiales empleados en su confección.

La fig. 8 es un histograma indicativo de las plantas que hemos identificado en las 448 camas de gorila estudiadas. La clasificación botánica de las mismas es la siguiente:

Género	Especie	Familia	Tipo de vegetal
Aframomum	5 especies	Zingiberaceae	hierba
Sarcophrynium	velutinum	Marantaceae	id.
Costus	lucanusianus	Zingiberaceae	id.
Musanga	cecropioides	Moraceae	árbol
Harungana	paniculata	?	id.
Haumannia	danckelmanniana	Marantaceae	hierba
Palisota	hirsuta	Commelinaceae	id.
Manihot	esculenta	Euphorbiaceae	id.
Grewia	coriacea	Tiliaceae	árbol
Vernonia	conferta	Compositae	id.
Lophira	alata	?	id.
Hypselodelphys	violaceae	Marantaceae	hierba.
Halopegia	azurea	id.	id.
Oncocalamus	mannii	Palmae	liana
Cissus	lamprophylla	Ampelidaceae	id.
Cyathea	manniana	Cyatheaceae	hierba
Anodinium	?	?	arbusto
Scleria	barteri	?	liana
Mussaenda	tenuiflora	Rubiaceae	hierba
Macaranga	?	?	id.

Número
camas.



Materiales camas gorilas n = 585

Fig. 8

Las plantas del género Aframomum y correspondientes a 5 especies pero, muy especialmente: el A. giganteum y el A. sanguineum han sido, sobradamente, las más utilizadas habiéndolas identificado en un total de 366 camas; siguen a continuación el Sarcophrynium velutinum en 66 y Costus lucanusianus en 26. Son todas ellas hierbas altas, integrantes del bosque heliófilo y de las formaciones secundarias siendo, además, como ya comentamos oportunamente, el alimento básico de la dieta de los gorilas.

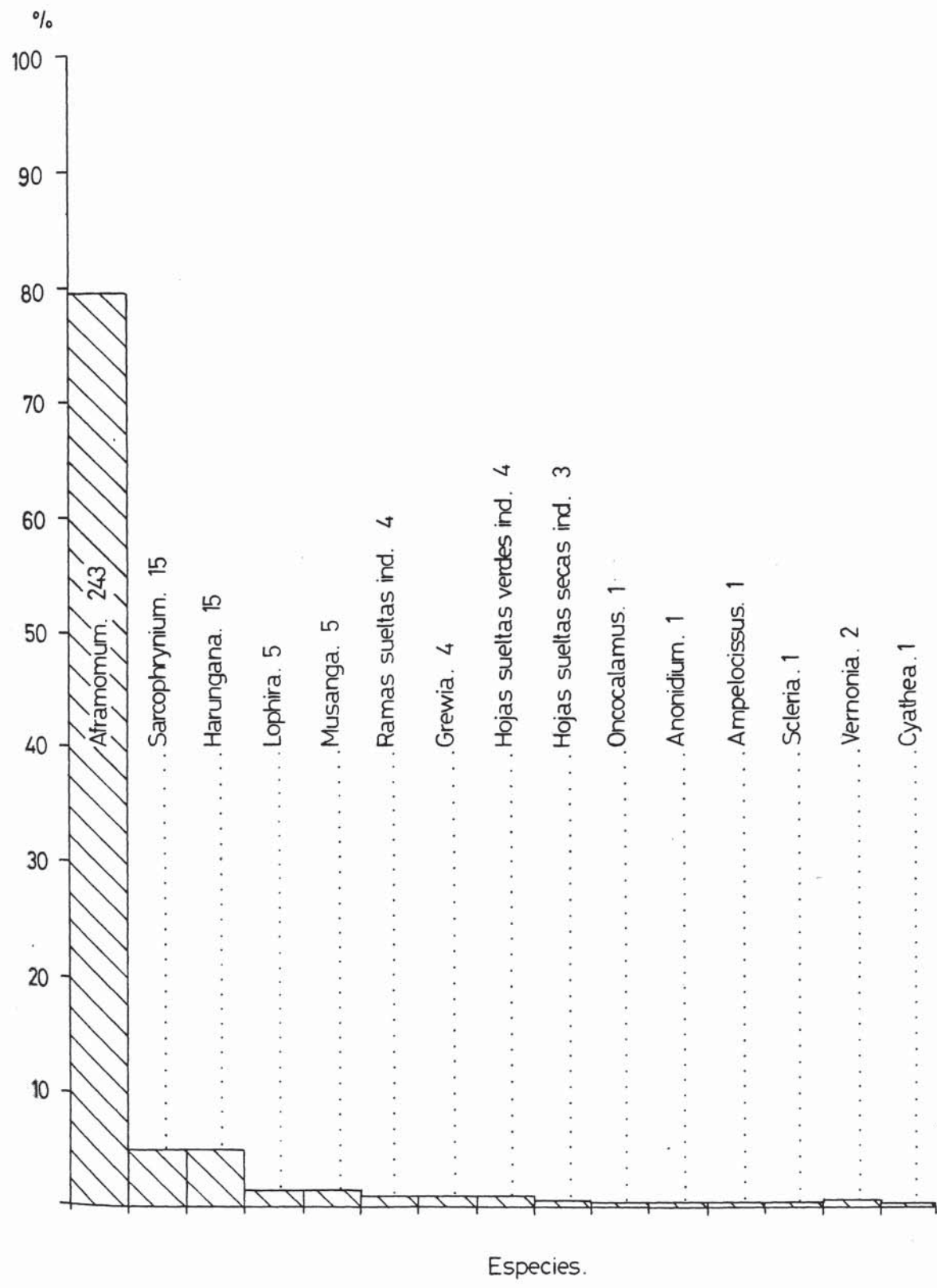
Dos árboles: la Musanga cecropioides identificada en 24 camas y la Harungana paniculata en 22 de ellas siguen en esta relación, pero con valores menores.

El resto de vegetales que figura en este diagrama de barras tiene escasa incidencia en el complejo botánico utilizado por los gorilas en la elaboración de estas plataformas.

La fig. 9 es un histograma, en porcentajes, referente a las 305 camas que han sido fabricadas con una sola planta. Comprobamos, nuevamente, que las diversas especies de Aframomum han servido, en exclusiva, para confeccionar 243 camas, lo que representa el 79,67% de la totalidad. El Sarcophrynium y la Harungana que les siguen, sólo han servido como componentes únicos de estas construcciones, respectivamente en 15 de ellas cada una representando, aunadas, el 9,82% de la totalidad. El resto que significan 12 plantas distintas, sólo totaliza el 10,51%.

No disponemos de datos muy exactos referentes al número de plantas diferentes utilizadas en la confección de los nidos que lo han sido con varias de ellas. No obstante, sólo en un 3,7% se han empleado entre 5 y 6 vegetales distintos. La gran mayoría de las camas, como ya hemos visto, lo han sido con 1 sola especie o con 2.

Referente al substrato que sostiene estas camas: 13



se hallan ubicadas sobre tocones de árboles cortados o derribados, lo que supone una elevación de 1 metro sobre el nivel del suelo; 14 están construidas sobre ramas de árboles caídos, lo que representa una altura que oscila entre 1 y 2 metros; 2 lo están sobre rocas, planas y de escaso relieve y 2 sobre un gran tronco colocado al borde mismo del escarpe de un río, se trata, ésta, de una posición muy anómala toda vez que los gorilas tienen un gran temor del agua.

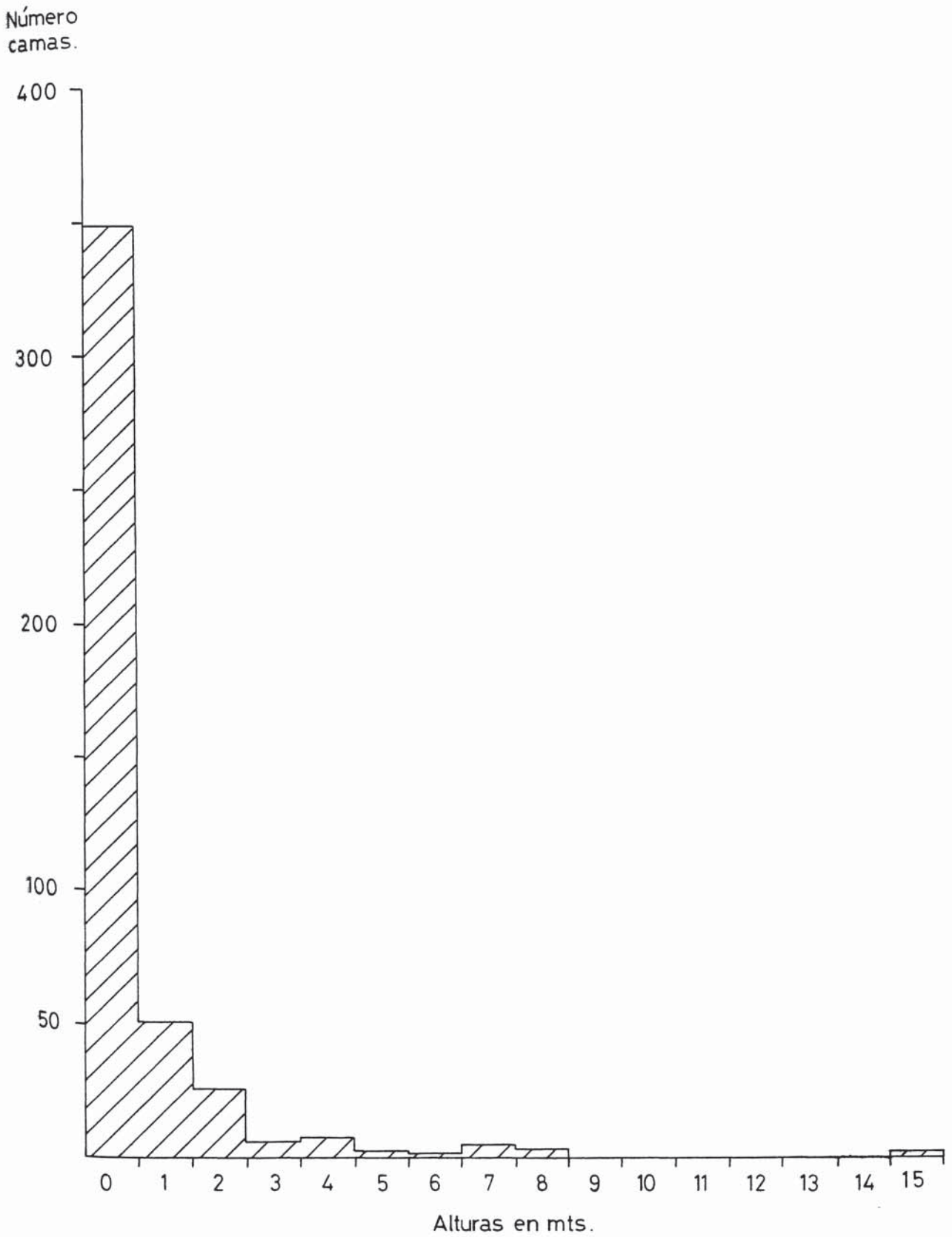
7.2.1.4.- Distribución vertical

La fig. 10 es un diagrama de barras referente a la altura de los nidos de los gorilas (N=448) que hemos estudiado en Río Muni. El detalle de su distribución vertical es la siguiente:

mts.	núm de camas
0	349
1	51
2	25
3	6
4	8
5	2
6	1
7	3
8	2
15	1

448 camas $\bar{X} = 0,488$
metros

Fig. 10



Casimir (1.979) resume todo lo referente a la altura de las camas de los gorilas se ha publicado. Los estudios realizados en el Africa central concernientes a las subespecies Gorilla gorilla beringei y Gorilla gorilla graueri, sitúan entre el 43,5% y el 97,1% las camas de estos póngidos localizadas en el suelo. En nuestro estudio, los nidos ubicados en el mismo representan el 77%, se trata de la única investigación publicada sobre nidificación de gorilas de costa (Gorilla gorilla gorilla).

Ante la gran variabilidad de los datos, debemos suponer que los factores ecológicos son muy importantes en la ordenación de la estratificación vertical de estos nidos, pero estimamos que también deben incidir, en este contexto, factores de tipo conductual con connotaciones culturales, con la misma ponderación que los estrictamente ambientales relacionados con la facilidad para la obtención de materiales útiles como indican Goodall y Groves (1.977); referente a las variables conductuales, algunas deben tener un componente cultural, especialmente relacionado con la conducta trófica; recordamos que los gorilas construyen sus camas al caer la noche, en el mismo lugar don están comiendo.

7.2.1.5.- Incidencia de los biotopos en la nidificación.-

Estudiamos, también, la relación existente entre la nidificación y los 4 principales tipos de vegetación que inciden en la biología del gorila. Estos ecosistemas fueron convenientemente descritos en el apartado (6.2.5).

Los resultados de nuestro estudio han sido los siguientes:

Bosque agrológico o terciario	316 camas	70,53%
Bosque secundario	88 id.	19,64%
Bosque denso o primario	36 id.	8,03%
Plantaciones indígenas	8 id.	1,78%
<hr/>		
448 camas		99,98%

Ello reitera, nuevamente, la extraordinaria dependencia que tiene el gorila del bosque agrológico o terciario, biotopo donde vive el Aframomum que es su alimento principal y el material más empleado en la fabricación de sus nidos.

Mediante la prueba estadística χ^2 pretendemos comprobar si existe relación entre los diversos biotopos utilizados por los gorilas para la construcción de sus camas, y las estaciones climáticas de seca y lluvias

	Bosque agrológ.	Bosque secund.	Bosque denso	Plantaciones	
seca	233 (186,21)	20 (51,85)	3 (21,21)	8 (4,71)	264
lluvias	83 (129,78)	68 (36,14)	33 (14,78)	0 (3,28)	184
	<hr/>				
	316	88	36	8	N =448

$$\chi^2 = \sum \frac{(Fr - Ft)^2}{Ft} \quad p < 0,005 \quad gl = 3$$

$$\chi^2 = \underline{119,91} > 7,81$$

Este prueba patentiza la existencia de una gran dependencia entre estos 4 biotopos y la conducta nidificadora del gorila en función de las estaciones seca y húmeda.

Como ya comentamos oportunamente, el habitat del gorila configura un mosaico muy complejo integrado, esencialmente, por los biotopos que acabamos de indicar; esta especie, durante la estación húmeda frecuente, más asiduamente, el bosque denso y el bosque secundario para alimentarse de los frutos que abundan en los mismos durante las lluvias. Este póngido, como mencionamos en el capítulo anterior, fabrica sus camas donde le sorprende la noche, en consecuencia, su comportamiento nidificador está relacionado con estos distintos biotopos en función de su conducta trófica.

Referente a las camas diurnas hemos localizado 11 de ellas, lo que representa sólo el 2,45% de la totalidad: 5 estaban en el bosque terciario o agrológico, 4 en el bosque secundario y 2 en el bosque denso. Todas ellas muestran una estructura muy elemental y están ubicadas en el suelo.

También debemos indicar que si bien las camas de los gorilas solo son usadas una sola vez, comprobamos que 12 de ellas lo han sido dos veces y no en noches seguidas.

7.2.1.6.- Incidencia de la cobertera

Nuestro estudio de la conducta nidificadora del gorila ha patentizado que 113 camas (25,22%) han sido construidas debajo del ramaje de los árboles, lo que puede dispensar a sus usuarios una cierta protección en caso de lluvia. Las 335 restantes (74,77%) lo han sido en un lugar despejado, sin cobertera alguna.

Mediante la prueba χ^2 hemos comprobado hasta que punto el gorila depende de la cobertera en el momento de elaborar su cama

cobertera	ausencia de cobertera	
113 (224)	335 (224)	N=448
$g1 = 1 \quad p < 0,001$		$\chi^2 = 110 > 7,88$

Los resultados de la prueba certifican que el gorila depende, muy significativamente, de las zonas despejadas, sin cobertera, para construir sus camas. Casimir (1.979) con cuerda con nuestros datos; indica que en el Monte Kahuzi (Zaire) sólo el 5,5% tienen una cobertera que les resguarda, más o menos, de la lluvia.

Mediante otra prueba χ^2 hemos pretendido saber si el gorila busca más la cobertera durante el período de lluvias.

	cobertera	ausencia de cobertera	
Seca	53 (66,58)	211 (197,41)	264
lluvias	60 (46,41)	124 (137,58)	184
	113	335	N =448
	$g1=1 \quad p < 0,05$		
	$\chi^2 = 9 > 3,84$		

El resultado de la prueba confirma, en función de la muestra estudiada, que estadísticamente existe dependencia entre la cobertera y la conducta nidificadora del gorila en relación con la estación seca y lluviosa. Durante las lluvias, este primate depende algo más de la misma para elaborar su cama que durante la estación seca; una respuesta lógica que viene condicionada, también, al hecho que durante este período, como acabamos de comentar en el apartado anterior, este animal frecuenta con más asiduidad la selva densa y el bosque secundario, biotopos donde el substrato, que es el lugar donde se ubican normalmente las camas de los gorilas, se halla casi siempre cubierto.

Casimir (1.979) dice no haber hallado en el Mte. Kahu-zi, diferencias significativas en cuanto a la presencia de cobertera entre las nidificaciones correspondientes a la estación seca y a las lluvias. Kawai y Mizuhara (1.959) indican que en los Montes Virunga (Zaire, Ruanda) los nidos de los gorilas tampoco evidencian ninguna dependencia de la cobertera en función del clima.

7.2.1.7.- Orientación

Un aspecto muy interesante de la nidificación relacionado con la problemática de la confortabilidad, es el referente a la posible orientación, intencionada, de los nidos de los gorilas al objeto de obtener el beneficio del calor solar.

Utilizamos una prueba χ^2 para comprobar, primero, si los gorilas prefieren nidificar en terrenos llanos o inclinados.

llano	pendiente	
222 (224)	226 (224)	N = 448
$g1 = 1 \quad p < 0,05$		
$\chi^2 = 0,02 < 3,84$		

El resultado evidencia la falta de dependencia entre ambas variables; el gorila elabora sus camas, indistintamente, en terreno llano o inclinado.

Seguidamente, al objeto de conocer la posible existencia de alguna relación entre las distintas orientaciones de los nidos y las dos estaciones climáticas imperantes en Río Muni, agrupamos las 448 camas que estudiamos en función de las características siguientes.

- 1 - Cama localizadas en terreno llano, en consecuencia carente de orientación.
- 2 - Camas ubicadas en laderas orientadas al: E, NE, N, NO.; conjunto de situaciones que suponen escaso beneficio térmico durante la noche ya que la insolación ha sido temprano por la mañana o al mediodía.
- 3 - Camas ubicadas en laderas orientadas al: O, SO, S, SE. Se trata de las vertientes que en esta región africana disfrutan de mayor beneficio térmico durante el atardecer y la noche.

Utilizando nuevamente la prueba X^2 , pretendemos comprobar si existe dependencia entre las siguientes variables:

	llano	SE, SO, S, O,	NO, NE. N, E,	
seca	143 (130,82)	66 (70,12)	55 (63,05)	264
lluvias	79 (91,17)	53 (48,87)	52 (43,94)	184
	222	119	107	N = 448

$$g1 = 2 \quad p < 0,05$$

$$X^2 = 5,82 < 5,99$$

El resultado de la prueba indica que no hay dependencia entre las orientaciones especificadas y la no orienta-

ción, por una parte, y las dos estaciones climáticas por otra.

Los gorilas, según esta muestra, prescinden del posible beneficio térmico derivado de la elaboración de su cama en una determinada orientación.

Casimir (1.979) indica que en Kahuzi (Zaire) los gorilas tampoco muestran ninguna preferencia en la orientación de sus camas.

7.2.1.8.- Presencia de excremento en el nido.

Schaller (1.963) en un estudio de 2451 nidos de gorila de la región de los volcanes Virunga comprobó, que un 73% de ellos contenían defecaciones en su interior; estos datos contrastan con las cifras dadas por Goodall (1.974) referentes a nidos de gorilas estudiados en las regiones bajas y más cálidas de Tshibinda 14,2% y Nyakalonga 2,4% (Zaire); ambos autores insisten en que las defecaciones habían permanecido gran parte de la noche en la cama. Goodall (1.974) sugiere que los excrementos son usados deliberadamente por los gorilas, que viven en alta montaña, para aislar y calentar sus camas; recordamos que en los volcanes Virunga las temperaturas nocturnas inferiores a 0° son normales a alturas superiores a los 3.000 metros.

En Río Muni comprobamos, en función de la muestra estudiada, que el gorila defeca de forma estadísticamente muy significativa en el interior del nido.

Excremento	Ausencia de excremento	
316 (197,5)	79 (197,5)	N= 395

$$g1 = 1 \quad p < 0,005$$

$$x^2 = 142,2 > 7,88$$

El estudio de esta misma muestra encaminado, ahora, al conocimiento de una posible dependencia entre la presencia de excremento en el nido y las estaciones seca y húmeda ha dado, aplicando el test χ^2 , los siguientes resultados:

	excremento	ausencia de excremento	
seca	175 (170,40)	38 (42,60)	213
lluvias	141 (145,60)	41 (36,40)	182
	316	79	N = 395

$$g1 = 1 \quad p < 0,05$$

$$\chi^2 = 1,33 < 3,84$$

Este cálculo indica que no existe dependencia entre la presencia de excremento en el interior del nido y el clima.

No obstante el elevado porcentaje de heces presente en el interior de las camas de nuestra muestra (80%), estos restos no tienen, en Río Muni, ningún sentido de confortabilidad en la época lluviosa. Estimamos, no obstante, que para tener una cierta certeza de su función sería preciso saber si estas deposiciones han permanecido gran parte de la noche en el interior del lecho y próximas a los individuos, o bien, se trata de restos emitidos al amanecer. Opinamos que son datos muy difíciles de valorar y nos gustaría conocer los criterios seguidos por Goodall y Schaller para determinar los excrementos que han permanecido varias horas contiguas a los individuos en los lechos que han estudiado; sin un buen conocimiento de estos detalles las conclusiones son poco válidas.

7.2.1.9.- Tamaño de las agrupaciones de camas.

El tamaño de las agrupaciones de camas corresponde al

tamaño de los grupos o bandas con la salvedad de los pequeños que duermen en la misma cama de sus madres.

En un trabajo en prensa (Harcourt, Fossey y Sabater-Pí) dedicado al estudio de la demografía general y composición de los grupos de gorilas de todas las poblaciones de Africa, damos, para Río Muni, cifras que oscilan entre 16 y 2 individuos.

En un estudio anterior (Jones y Sabater Pí, 1.971) las cifras obtenidas variaban entre 12 y 2 individuos; en este estudio las agrupaciones de nidos fluctuaban entre 1 y 16 camas.

Las agrupaciones superiores a 7 camas, corresponden a dos o más grupos que duermen conjuntamente por tratarse de bandas, cuyos "home range" coinciden en algún lugar de su dispersión y cuyos integrantes son lo suficientemente familiares para tolerarse y convivir algunos días.

Goodall y Groves (1.977) revisan todo lo publicado referente al tamaño de los grupos de gorilas. Fijan para las bandas que habitan los biotopos más altos de los volcanes Virunga una $\bar{X} = 17$; para Kisoro una $\bar{X} = 7$ y para Tshiaberimu la $\bar{X} = 9$. La cifra correspondiente a los volcanes Virunga es sensiblemente más elevada que las obtenidas por nosotros en Monte Alén $\bar{X} = 7$, y Abumnzok - Añinzok $\bar{X} = 6$ (Jones y Sabater Pí, 1.971).

En función de la muestra correspondiente a las agrupaciones estudiadas $N = 85$, hemos intentado conocer la posible existencia de correlación entre el tamaño de las misma y las dos estaciones climáticas mediante una Correlación biserial puntual

tamaño de la agrupación de nidos	fp seca	fg lluvias	ft
1 - 3	24	13	37
4 - 6	8	9	17
7 - 9	10	7	17
10 - 12	4	6	10
13 - 15	2	0	2
16 - 18	2	0	2
	Np 50	Nq 35	N = 85

$$r_{bp} = \frac{5,48 - 5,51}{3,87} \cdot \sqrt{0,58 \cdot 0,41} = \underline{0,003}$$

El resultado indica que no existe ningún tipo de correlación entre el tamaño de las agrupaciones y las estaciones seca y húmeda.

7.2.1.10.- Ordenación de las camas dentro de las agrupaciones.

Un tema que ha interesado mucho a los antropólogos y a los etólogos, ha sido conocer la posible existencia de algún tipo de ordenación en la distribución de las camas dentro de la agrupación; la misma, ya en función de la ubicación de los nidos en relación con el del macho dominante, de las hembras con pequeños o de los "sibling".

Blower (1956), Osborn (1957) y también nosotros en un trabajo antiguo referido a escasos datos (Sabater Pí, 1960) opinábamos que las agrupaciones presentaban una cierta organización en función de la localización de la cama del macho dominante (silverback); la misma se ubicaría, generalmente, en una situación dominante en función de un supuesto control grupal.

Schaller (1963) después de estudiar 400 agrupaciones afirma no haber hallado ningún tipo de ordenación en las mismas y Casimir (1979), en un extenso trabajo, opina que en las agrupaciones por él estudiadas las camas se distribuyen totalmente al azar.

Al objeto de aportar nuevos datos a esta problemática, hemos pretendido, en esta tesis, comprobar nuevamente y ahora con más información, si el tamaño de la agrupación de nidos y la posible posición especial de la cama del macho dominante guardaban algún tipo de correlación.

Hemos aceptado como posición especial del nido del macho dominante (silverback) dentro de la agrupación de camas: su ubicación en el lugar más elevado, central o periférico, o con una perfecta visión sobre la totalidad de la misma.

Los datos valorados han sido los siguientes:

../...

Tamaño de la agrupación de los nidos.	fp. Posición esp. del macho do- minante.	fq. ausencia posición especial	ft.
1 - 4	3	7	10
5 - 8	13	1	14
9 - 12	5	9	14
13 - 16	0	2	2
Np 21		Nq 19	N = 40

$$r_{bp} = \frac{6,88 - 7,76}{3,48} \sqrt{0,52 \cdot 0,47} = 0,12$$

$P < 0,05 = 0,30 > \underline{0,12}$

El resultado de esta Correlación biserial puntual patentiza que no existe correlación entre el tamaño de la nidada y una supuesta posición especial o de control, del macho dominante del grupo.

La prueba X^2 , que limitamos a los datos referentes a la posición dominante o no dominante del macho alfa

macho p. dominante	macho p. no dominante	
21 (20)	19 (20)	N = 40

$$gl = 1 \quad p < 0,05$$

$$X^2 = 0,10 < 3,84$$

indica que en las agrupaciones de nidos estudiadas no se observa ninguna intencionalidad en cuanto a la ubicación de la cama del macho dominante; sus nidos, a tenor de la muestra estudiada, han sido fabricadas, en cuanto a su localización intragrupal, al azar. Estos datos y conclusiones con

cuerdan totalmente con las de Schaller y Casimir que ya hemos comentado extensamente.

Otro aspecto dentro del contexto de la posible existencia de un orden dentro de la agrupación de nidos, sería el inherente a la unidad o fragmentación de la misma; es decir, formando un conjunto continuo y homogéneo o por el contrario dividido en dos o más unidades o grupúsculos separados, entre sí, por franjas de vegetación arbustiva o macizos compactos de Aframomum sp.

En función de la muestra que obra en nuestro poder, hemos pretendido conocer la existencia de una posible dependencia entre la fragmentación de la agrupación de nidos y las dos estaciones climáticas de la región.

	Agrupación entera	Agrupación fraccionada	
Seca	21 (18,5)	5 (7,5)	26
lluvias	16 (18,5)	10 (7,5)	26
	37	15	N = 52

$$g1 = 1 \quad p < 0,05$$

$$x^2 = 1,48 < 3,84$$

El resultado del test X^2 , al que aplicamos la corrección de Yates por tratarse de puntuaciones muy bajas, patentiza la ausencia de relación entre la tipología de las agrupaciones en función de su unidad espacial y las estaciones de seca y lluvias.

7.2.1.11.- Posible relación entre nidificaciones y poblamientos humanos.

Insistimos, nuevamente, en lo espuesto en un capítulo anterior referente al comensalismo del gorila, plasmado en su independencia trófica de las fincas nativas en función de las estaciones climáticas. Mediante la Correlación lineal o de Pearson o simple hemos buscado la posible correlación existente entre las distancias, en metros, de las agrupaciones de nido que hemos estudiado, a los poblados habitados más próximos y el tamaño de las mismas

		Distancias al poblado					
		Xi					
		Ji	0-2000	2000-4000	4000-6000	6000-8000	fj.
Tamaño agrupaciones	1-4		2	7	5	7	21
	5-8		1	6	3	3	13
	9-12		2	8	1	1	12
	13-16		0	3	0	0	3
	fi		5	24	9	11	N= 49
			$\sum_i \sum_j$	$\sum_i . f_{ij} . v_i . v_j - m_v . m_u$	-16		
							- 0,53. (-0,06)
							$\frac{-16}{49} = -0,324$
							$\frac{-0,53 \cdot (-0,06)}{0,95 \cdot 0,96} = -0,324$

$$p < 0,05 \quad gl = 47$$

$$r_{ji \text{ Xi}} = -0,324 > 0,28$$

El resultado indica que existe correlación; las nidadas de menor tamaño están ubicadas más lejos de los poblados, a menor tamaño mayor alejamiento de los lugares habitados. Es posible que los grupos mayores tengan menos temor

a edificar en las proximidades de los lugares habitados.

Mediante una prueba χ^2 buscamos la posible dependencia existente entre la distancia a los poblados habitados y las estaciones seca y lluviosa

	Distancia al poblado en mts.				
	0-100	101-1000	1001-4000	4001-8000	
Seca	15 (17,97)	96 (88,31)	29 (21,15)	16 (28,55)	156
Lluvias	19 (16,02)	71 (78,68)	11 (18,84)	38 (25,44)	139
	34	167	40	54	N =295

$$g1 = 3 \quad p < 0,05$$

$$\chi^2 = \underline{20,32} > 7,81$$

El resultado evidencia que las nidificaciones están significadamente relacionadas con la distancia a los poblados en función de las estaciones climáticas; durante las lluvias se patentiza un mayor alejamiento de los poblados.

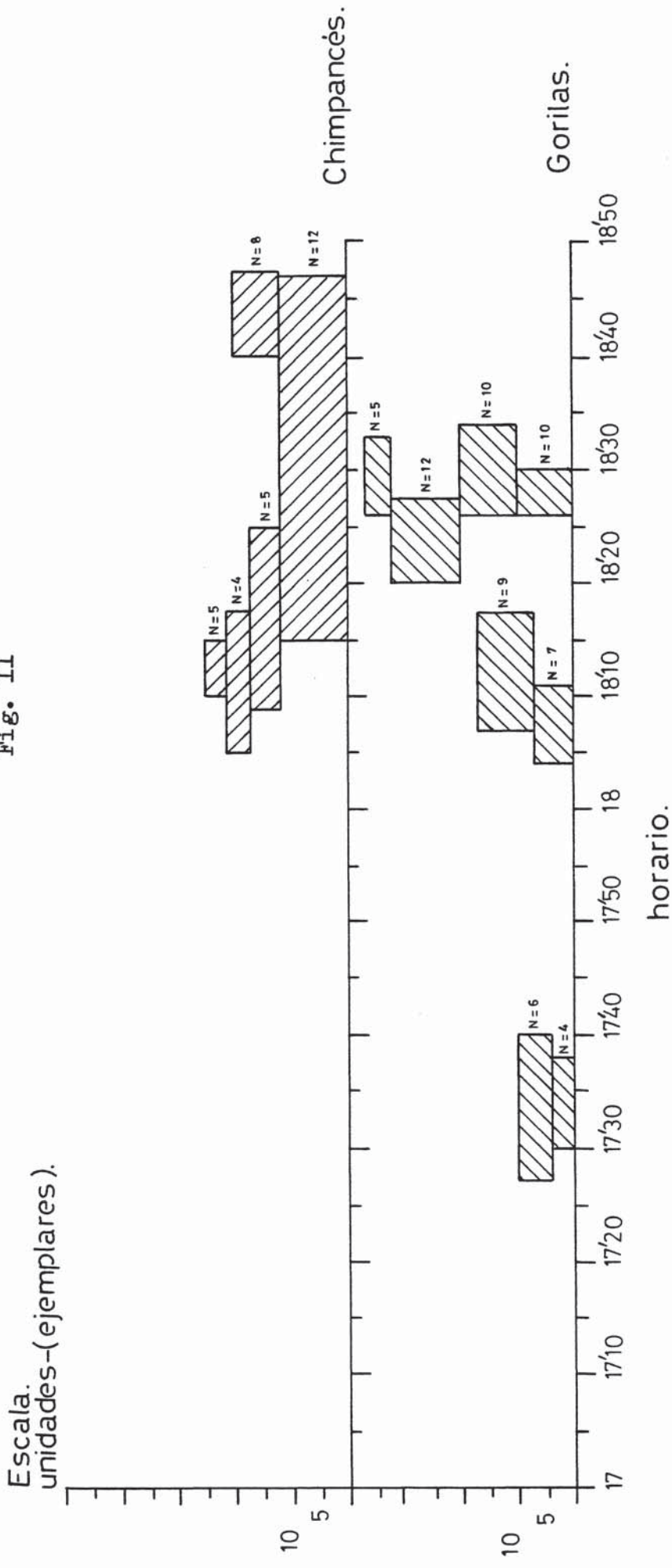
7.2.1.12.- Cronología de la confección de las camas

Los gorilas elaboran sus nidos al anochecer, se trata de una conducta desencadenada, principalmente, por la falta de luz. Cuando la luminosidad disminuye por causa de nubosidad, esta conducta se anticipa como plasma la fig. 11 referente a la cronología de esta actividad en gorilas (N=8) y chimpancés (N=5).

El tiempo dedicado a la misma parece ser, en función de la muestra, más prolongado cuando se refiere a grupos ma

CRONOLO
CONF ECCION, CAMAS GORILAS Y CHIMPANCÉS

Fig. 11



yores. Según nuestros datos, el inicio de esta actividad puede oscilar entre las 17,26 y las 18,34 horas $\bar{X} = 18$ horas; normalmente, a las 18,35 horas, la nidificación ha concluido.

El tiempo dedicado a esta actividad oscila, según nuestros registros, entre 4 y 14'. Schaller (1963) se refiere a tiempos de nidificación grupal cronometrados en los Virunga, que oscilaban entre 5 y 20'.

7.2.1.13 Cronología del abandono del nido.

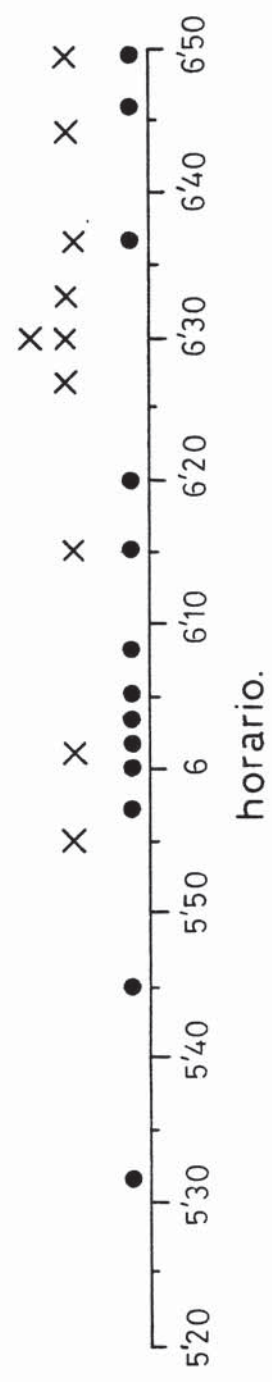
Los gorilas abandonan sus casas cuando la visibilidad es suficiente para permitirles desplazamientos y alimentación sin dificultad. La fig.12 indica que estos primates dejan sus nidos entre las 5,55 y las 6,50 horas, los retrasos corresponden, también a la falta de luz como consecuencia - de la nubosidad o de las nieblas matinales.

Si bien el macho dominante (silverback) es el primero que, al anoecer, inicia la conducta nidificadora, los datos que hemos obtenido directamente nos hacen suponer que los primeros en abandonar el lecho son los ejemplares jóvenes; no obstante, se mantienen dentro del área de nidificación hasta que el (silverback), o una hembra vieja, abandona el lugar e inicia el desplazamiento que será secundado - por la manada.

CRONOLOGIA

ABANDONO CAMAS MAÑANA -GORILAS Y CHIMPANCES.

Fig. 12



- X Gorilas.
- Chimpancés.

7.2.1.14 Actividad nocturna.

Se trata de una área de la conducta de los gorilas des conocida. Especificamos en la fig. 13, las vocalizaciones - bien identificadas y los tamborileos (golpes de las manos - contra el pecho) registrados, personalmente, durante la no che.

Para la correcta identificación de la tipología de es tas vocalizaciones, gritos y golpes, nos hemos basado en el estudio de Marler y Tenaza (1977); las emisiones sonoras - que no hemos podido clasificar, con seguridad, las hemos - agrupado en "vocalizaciones indeterminadas".

Observamos que existe una cierta actividad entre las 18 y las 22 horas, despues, esta no se reanuda de nuevo, has ta las 4 horas para aumentar poco antes de que la manada, - con las primeras luces del alba, abandone sus camas para - iniciar su actividad trófica.

