



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y AGRICULTURA

CARRERA DE BIOTECNOLOGÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA

TEMA: PREFERENCIA DEL USO DE HERRAMIENTAS EN *Cebus albifrons* POR MEDIO DE HERRAMIENTAS BIOINFORMÁTICAS

AUTORES: ALEX RAFAEL PÉREZ JARA

DIRECTOR: SARAH MARTIN SOLANO, PH. D.

SANGOLQUÍ

2023

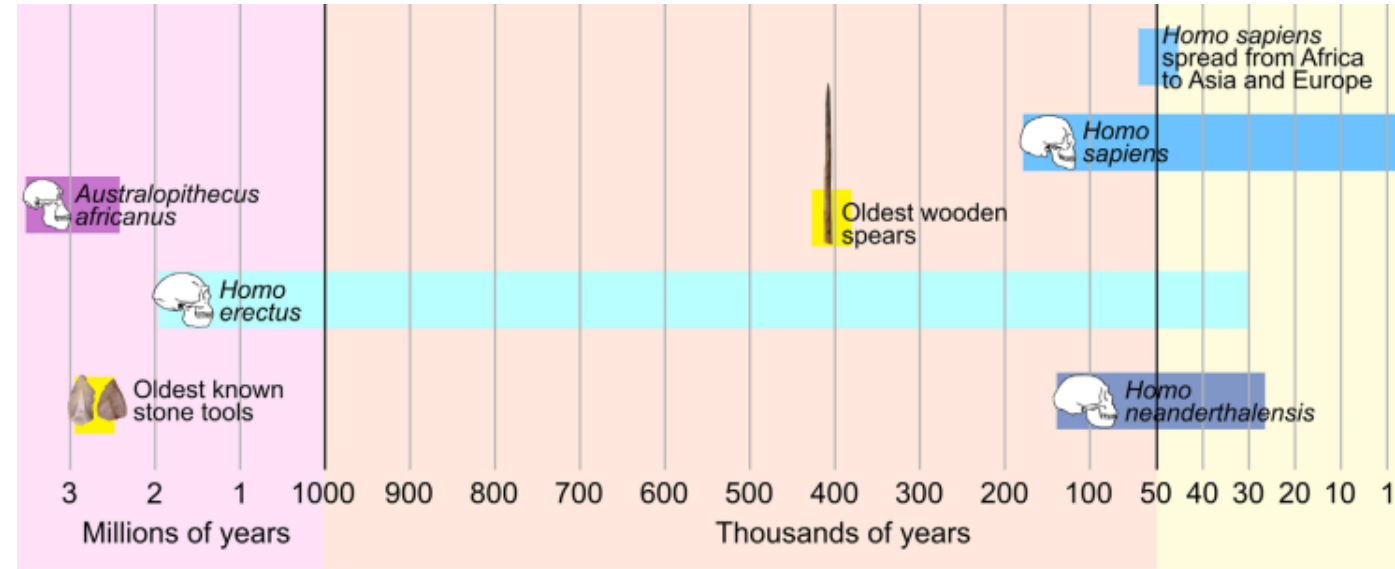


Manipulación de herramientas en el reino animal



Ejemplos de animales usando herramientas.

Orígenes del uso de herramientas en humanos.



Uso de herramientas en primates no humanos

Viejo Mundo



Chimpancés
(*Pan troglodytes*)



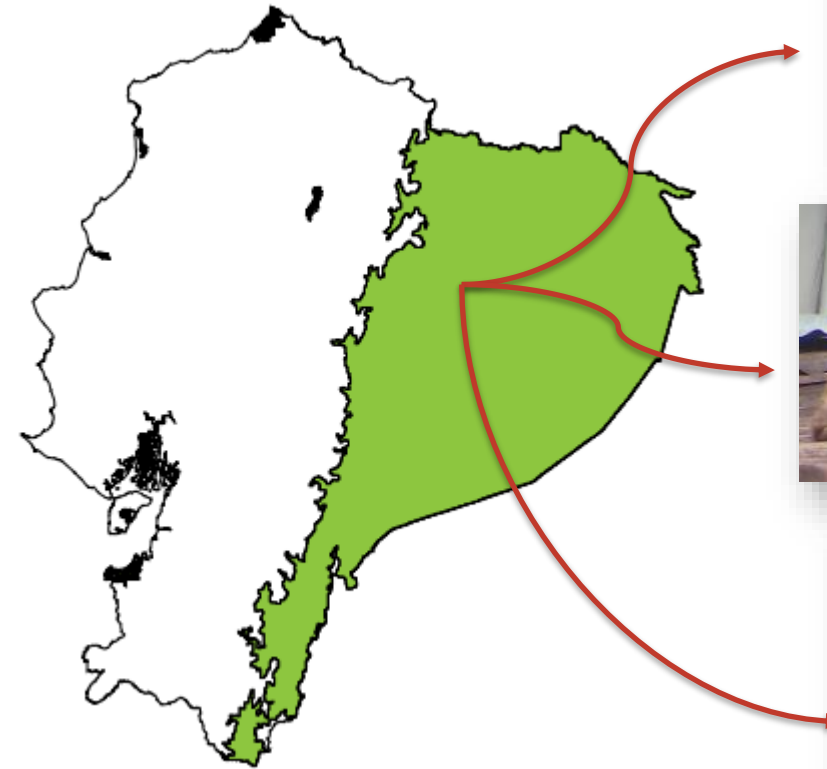
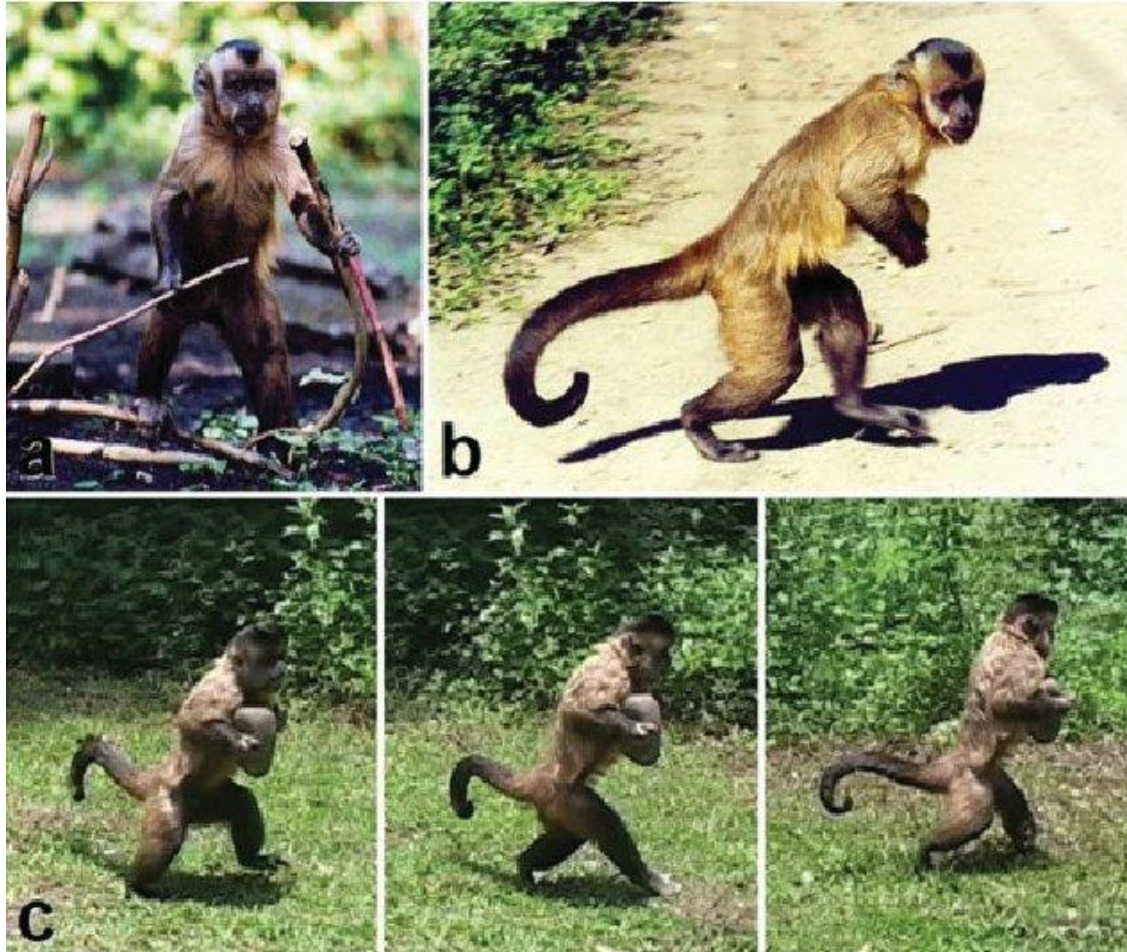
Macacos
(*Macaca fascicularis aurea*)

Nuevo Mundo

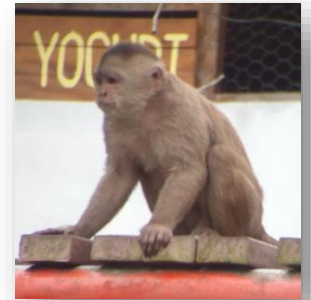


Capuchinos
(*Sapajus libidinosus*)

Género *Cebus*



Distribución de *Cebus albifrons yuracus* en Ecuador



OBJETIVO

Analizar la preferencia del uso de herramientas en *Cebus albifrons yuracus*, por medio de herramientas bioinformáticas en Puerto Misahuallí, Napo, Ecuador



Figuras de: (Barrett et al., 2018)

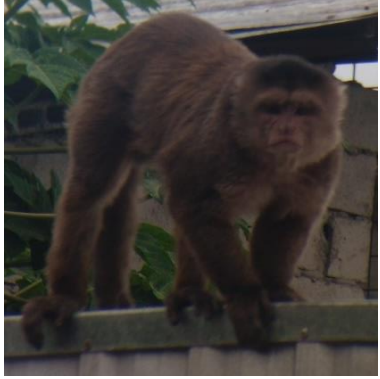


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sitio y grupo de estudio



Grupo de monos de *Cebus albifrons yuracus*



Adultos

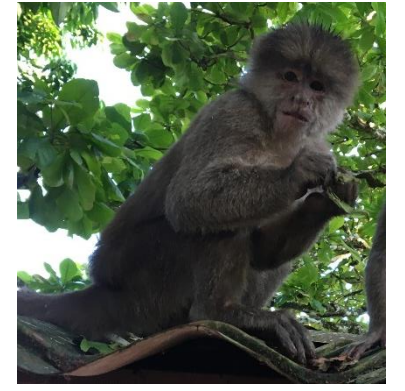


Subadultos



Juveniles

Hembras adultas



Sitio y grupo de estudio



Grupo de estudio

11 individuos de *Cebus albifrons yuracus*

Muestreo Focal

20 minutos

Muestreo Scan

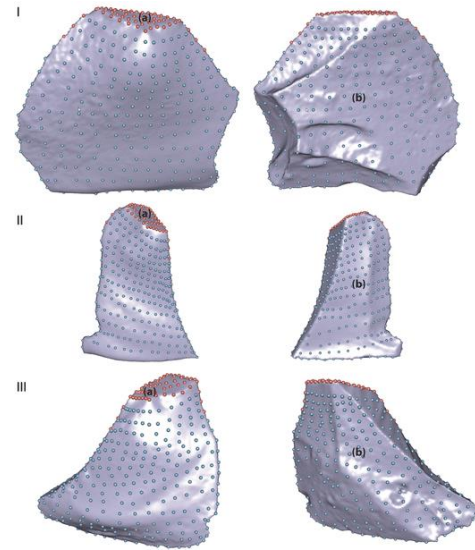
5 minutos

Muestreo *ad libitum*

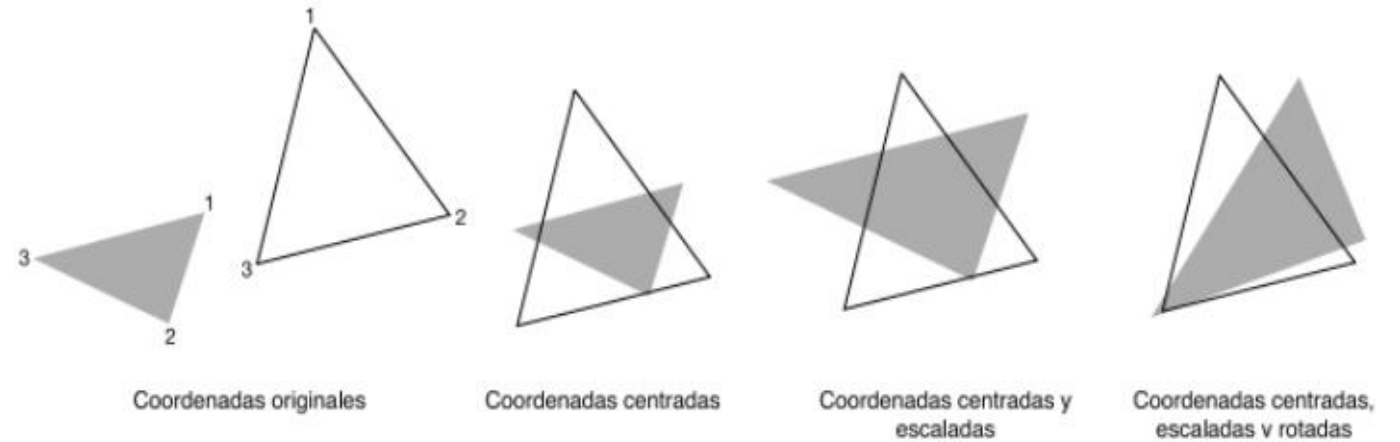
A voluntad o como quiera



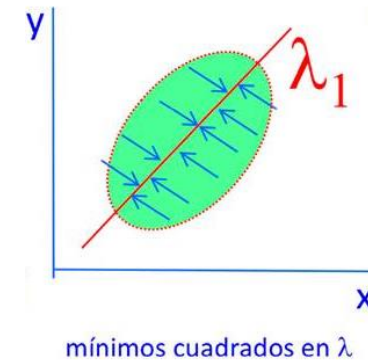
Morfometría geométrica



Análisis de morfometría geométrica



Análisis General de Procrustes (AGP)



Análisis de Componentes Principales (PCA)



Tiempo de observación y registro de eventos

Tabla 1.

Minutos de observación de individuos por edad y sexo

Edad	Sexo	Tiempo de observación (minutos)			Total
		Focales	Scan	Ad libitum	
Adulto	Masculino	800	15	22	837
	Femenino	790	11	4	805
Subadulto	Masculino	660	8	17	685
	Femenino	0	0	0	0
Juvenil	Masculino	740	3	8	751
	Femenino	0	0	0	0
Total		2990	37	51	3078

Tabla 2.

Número de eventos de uso de herramientas líticas y antrópicas, clasificados por sexo y edad en el grupo de *Cebus albifrons* de Misahuallí.

	Número de individuos	Eventos de uso de herramientas antrópicas	Eventos de uso de herramientas líticas	Media de eventos de uso de piedras
Sexo				
Masculino	8	31	16	9
Femenino	3	4	1	1
Edad				
Adulto	4	16	11	5
Subadulto	5	11	6	5
Juvenil	2	8	→ 0	0
Total	11	35	17	

P > 0.05



Figura 1. *Uso de herramientas antrópicas. a) macho alfa toma yogurt de una botella plástica, b) observa subadulto tomando agua de una botella de plástico, c) juvenil usando envase de plástico para beber su contenido, y d) macho alfa usa un mechero mientras un adulto observa.*



Figura 2. Uso de herramientas líticas. a) y b) subadulto usa piedra para aplastar semilla de almendro, c) y d) adulto salta para triturar semilla de almendro (*Terminalia catappa*) con piedra.



Figura 3. Transporte de herramientas líticas. *a) subadulto se posiciona para mover piedra, b) subadulto estira su cuerpo para arrastrar piedra y c) adulto sube a un árbol con una piedra*

Tabla 3. Características de las herramientas líticas registradas por el grupo de *Cebus albifrons*

Piedra	Peso (g)	Ancho (cm)	Largo(cm)	Alto(cm)
1	476	7.3	10.8	5.3
2	1153	9.1	13.6	7.1
3	441	7	9.6	5
4	1320	11.2	12	5.9
5	608	8	11.8	4.3
6	410	7.8	8.2	2.8
7	370	6.2	9.2	4.3
8	256	6.5	8	3.9
Promedio ± DE	629.25±390.12	7.89 ± 1.62	10.4 ± 1.99	4.83 ± 1.31

Morfometría Geométrica



Figura 4. Fotografías de las herramientas líticas utilizadas



Figura 5. Digitalización del contorno de las herramientas líticas.

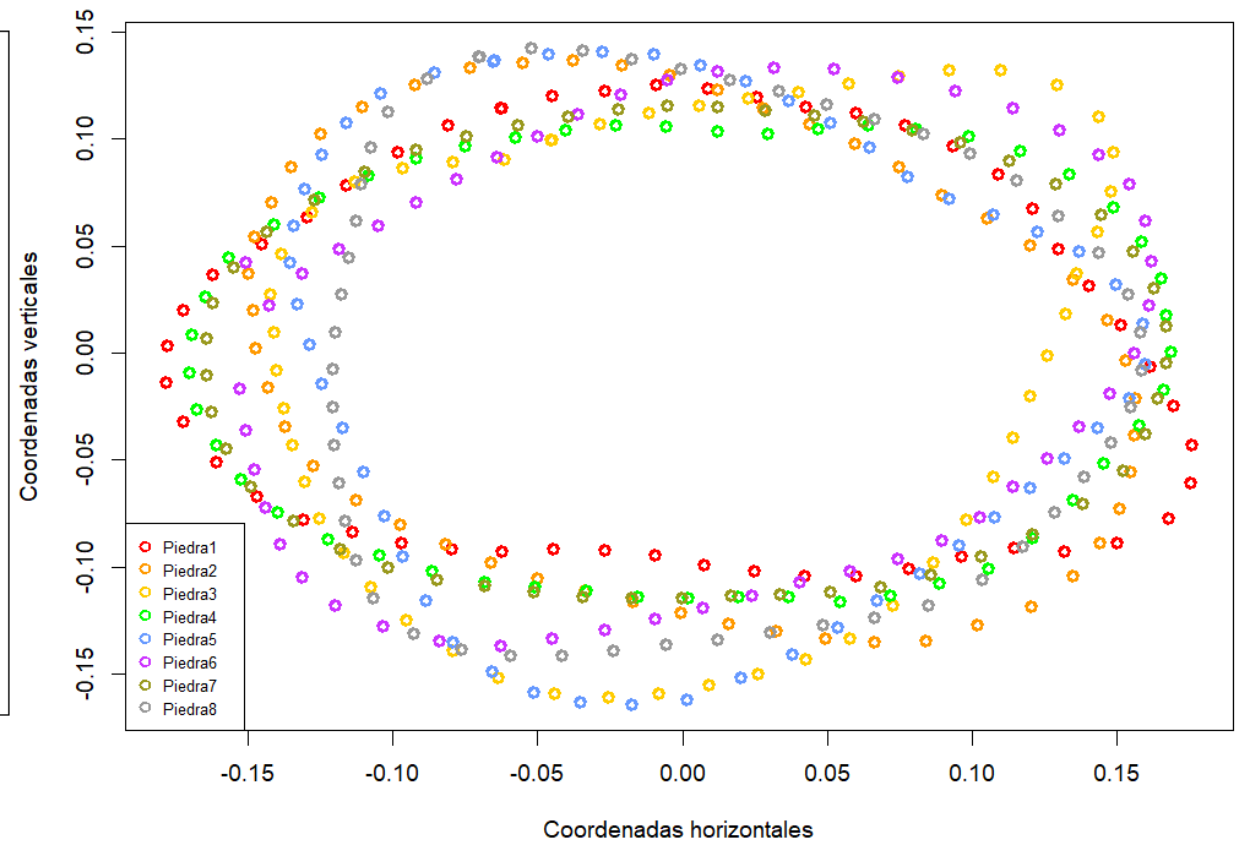
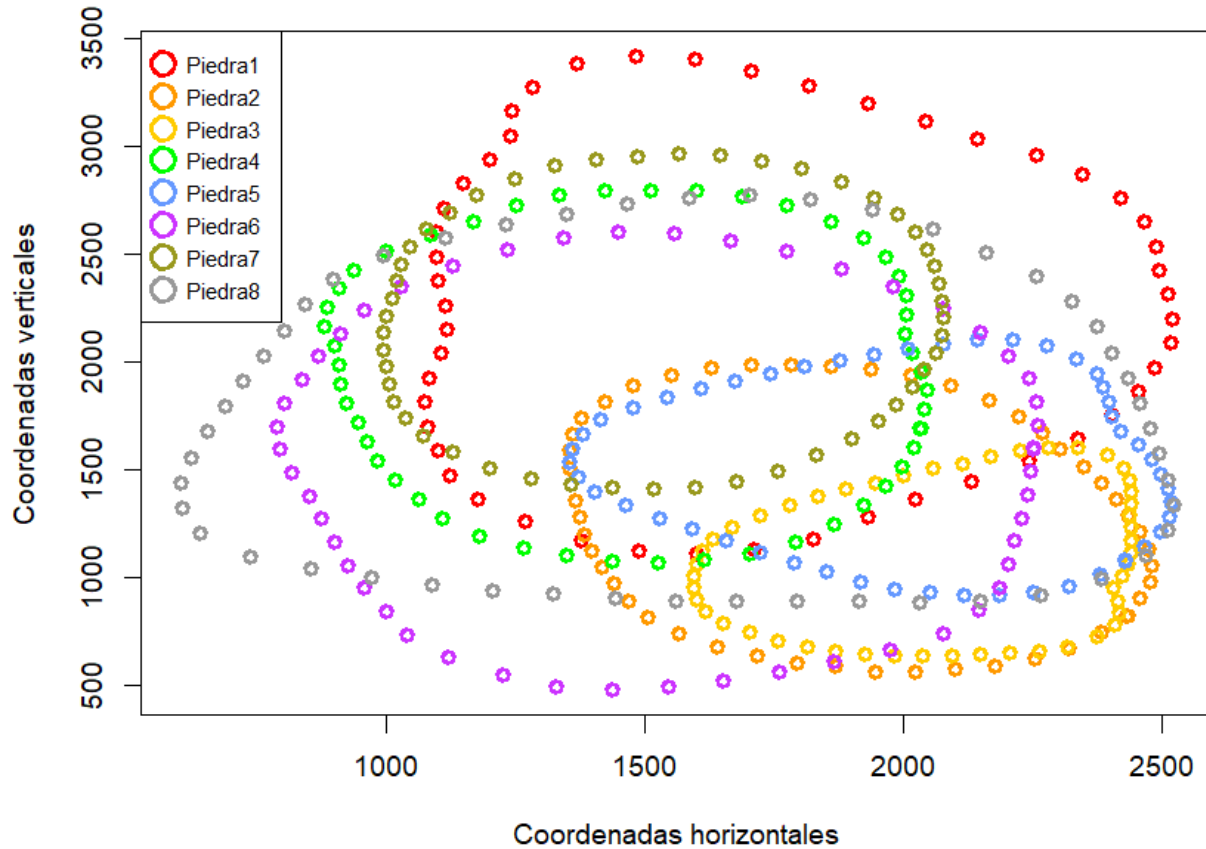


Figura 6. Gráfico del contorno de todas las herramientas líticas (izquierda). Posicionamiento de coordenadas después del Análisis de Procrustes de las herramientas líticas (derecha).

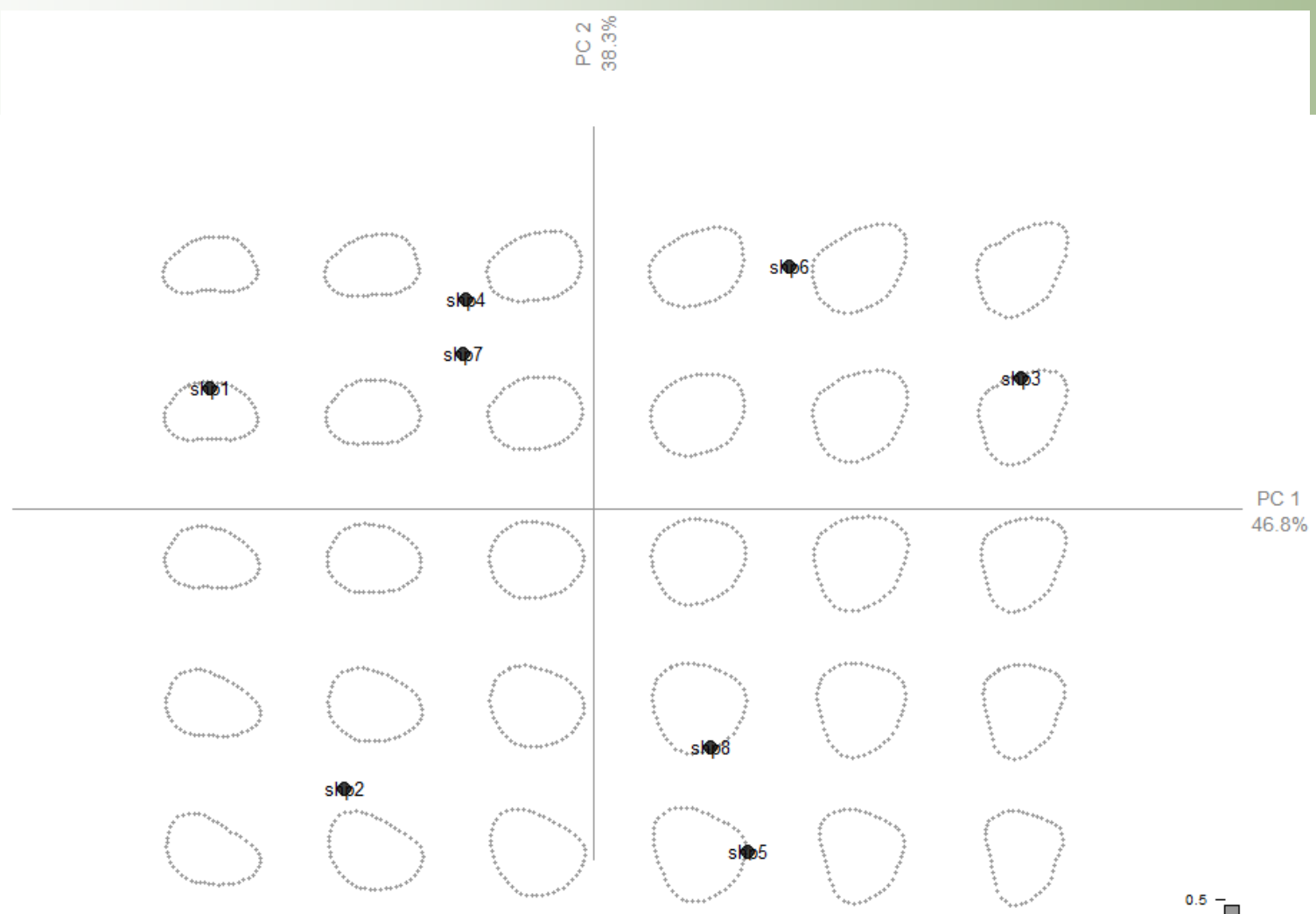


Figura 7. Gráfico de dispersión de los resultados de ACP en el conjunto de datos del AP de las herramientas líticas

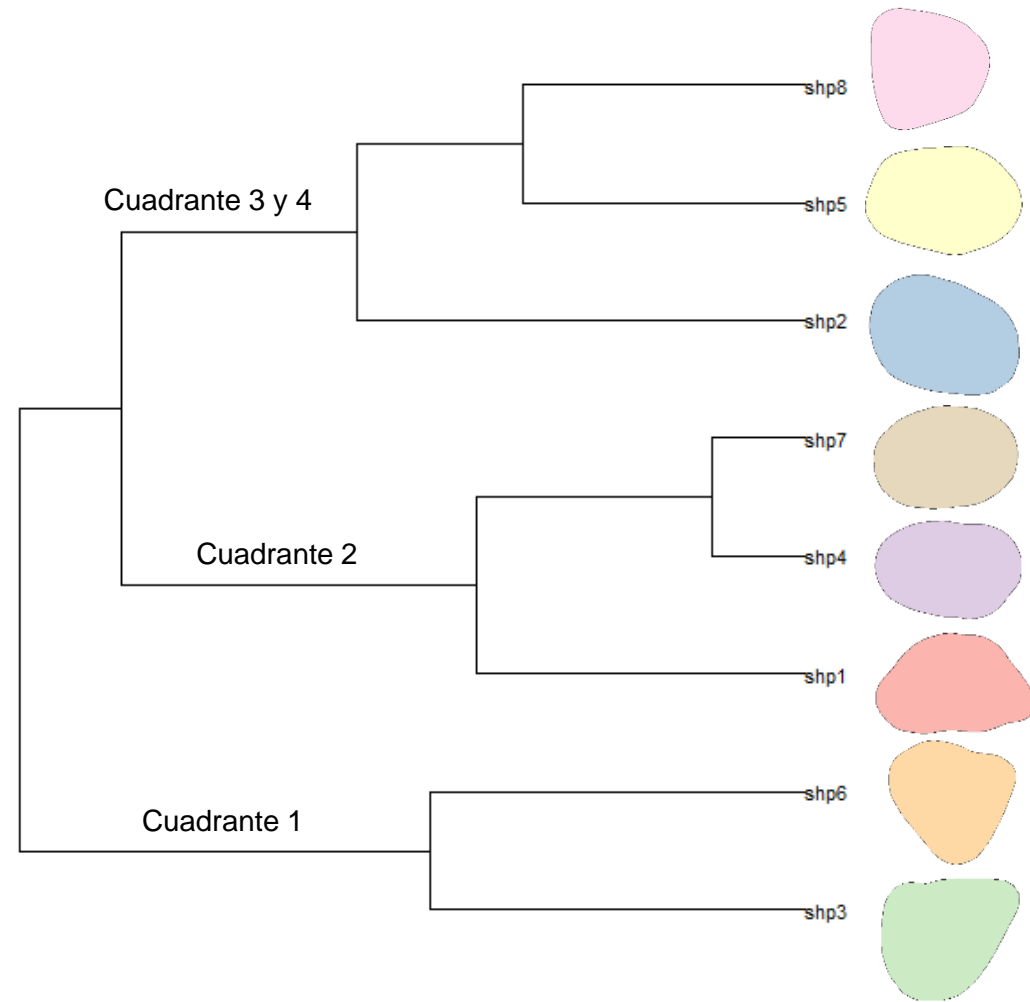


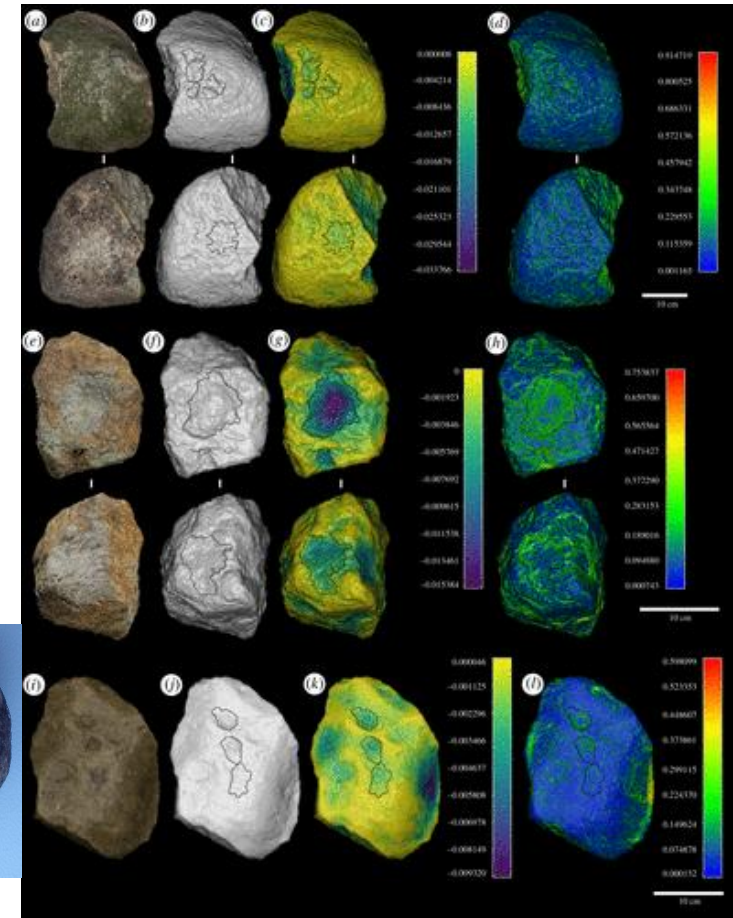
Figura 8. Dendrograma basado en el Análisis de Componentes Principales (ACP).



Macacos (*Macaca fascicularis aurea*)

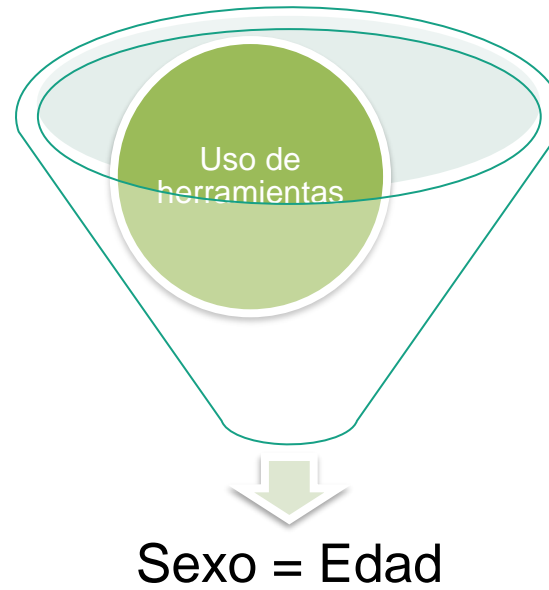
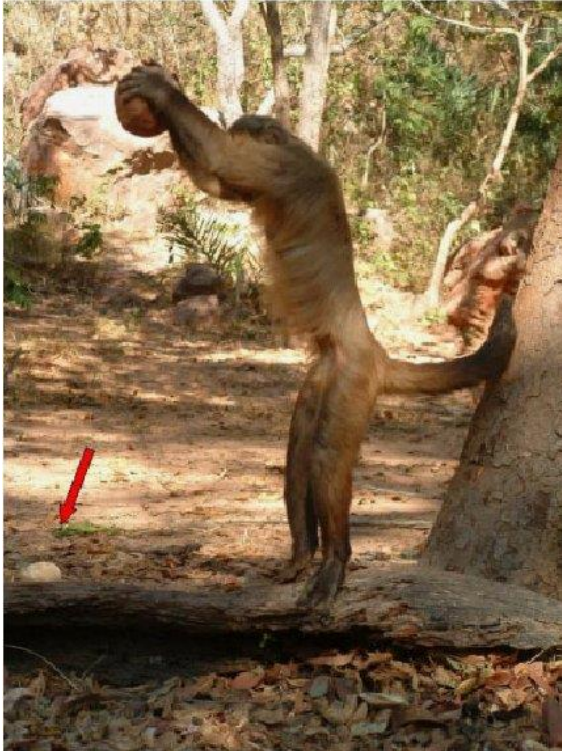


Capuchinos de frente blanca
(*Cebus albifrons yuracus*)



Chimpancés (*Pan troglodytes*)

CONCLUSIONES



RECOMENDACIONES



Figuras de: (Ottoni & Izar, 2008)



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



GAD Parroquial
Puerto Misahualli



shutterstock.com • 689918896



Grupo de Investigación en
Sanidad Animal y Humana



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA