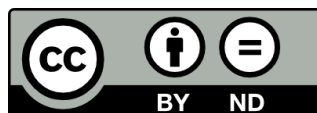




UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Estudi de l'efecte dels canvis socials sobre la conducta de tres grups familiars de gorilles de plana occidental (*Gorilla gorilla gorilla*) captius. A la recerca d'indicadors conductuals de benestar

Raquel Martínez Gutiérrez



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència *Reconeixement- SenseObraDerivada 4.0. Espanya de Creative Commons.*

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia *Reconocimiento - SinObraDerivada 4.0. España de Creative Commons.*

This doctoral thesis is licensed under the *Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0. Spain License.*



**Estudi de l'efecte dels canvis socials sobre la conducta
de tres grups familiars de goril·les de plana occidental
(*Gorilla gorilla gorilla*) captius**

A la recerca d'indicadors conductuals de benestar.

Raquel Martínez Gutiérrez



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

**Estudi de l'efecte dels canvis socials sobre la conducta de tres grups
familiars de goril·les de plana occidental (*Gorilla gorilla gorilla*) captius.**

A la recerca d'indicadors conductuals de benestar.

Programa de doctorat en Biodiversitat

Línia de recerca en Antropologia Biològica

Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística

Facultat de Biologia

Memòria presentada per Raquel Martínez Gutiérrez per optar al grau de doctora per la

Universitat de Barcelona

Doctoranda:

Una signatura manuscrita en blau que consisteix en les inicials "RA" i "Gutierrez" entrellades.

Raquel Martínez Gutiérrez

Directora i tutora:

Dra. Marta Cubedo Culleré

Codirector:

Dr. Carles Enric Riba Campos

Els resultats obtinguts al llarg de les investigacions realitzades durant el desenvolupament d'aquesta tesi doctoral, han donat lloc al pòster:

Martínez, R. (2022, octubre) *Behavioural response to maternal loss in captive juvenile Western Lowland Gorillas (Gorilla gorilla gorilla)*. VIII Iberian Primatological Conference, Barcelona, Espanya. *Revue de primatologie*, (13).
<https://doi.org/10.4000/primatologie.14505>

A la meva família, per ser-hi sempre.

Here I am, this is me
I come into this world so wild and free
Here I am, so young and strong
Right here in the place where I belong
It's a new world, it's a new start
It's alive with the beating of a young heart
It's a new day in a new land
And it's waiting for me
Here I am

Bryan Adams

From the soundtrack of the film *Spirit Stallion of the Cimarron*

El silenci era tens i feia molta xafogor. La tarda queia tenyint d'ocre rogenc les fulles dels arbres. De sobte, les branques es mogueren i les dues persones, amagades darrera la vegetació, aguantaren la respiració. Aparegué un goril·la mascle que avançava lentament; impressionant. Aquell animal immens, d'alçada semblant a la d'un humà, però amb 150, potser 180 quilograms de pes, es movia feixugament. Recelós, com tots els goril·les, mirava a dreta i esquerra i caminava, recolzat en el dors dels dits de les mans, per la clariana on hi havia la plantació de bananes i de iuca. La va travessar tota i en arribar a l'extrem, va asseure's.

Descripció del primer cop que el Dr. Jordi Sabater Pi va entrar en contacte amb una família de goril·les de plana occidental a Guinea Equatorial. Fragment extret del llibre *El traç de la Natura* d'Edicions 62 (2001).



Eric Valls

Aquesta tesi és de tanta gent...

És d'en Carles Riba i de la Marta Cubedo, els meus directors de tesi. Només puc donar-vos les gràcies per tot el que m'heu ensenyat i per la paciència que heu tingut donada la meva situació de treballar i estudiar durant tots els anys que ha durat el projecte. Carles, ets i sempre seràs el meu pare científic. Marta, em vas acollir com a doctoranda quan més ho vaig necessitar i si he arribat fins aquí ha estat gràcies a la teva ajuda i a la teva fe en el projecte. Moltíssimes gràcies als dos per donar-me l'oportunitat de viure l'experiència del doctorat. Perquè no només ha estat una lliçó de ciència sinó, i crec que sobretot, ha estat una lliçó de vida.

És d'en Rafael Cebrià, la María Neus, el Francisco, la Maria Teresa Abelló, i de totes aquelles persones que formen i han format part del Zoo de Barcelona. Gràcies per tenir tanta cura de la meva altra família primat. Gràcies Rafael, perquè sempre em vas animar i vas creure en el meu projecte. Una abraçada forta allà on siguis.

És d'en Josep Call, la Hannah, la Valerie, i de tot l'equip del Wolfgang Köhler Primate Research Center (WKPRC) i del Zoo de Leipzig. Gràcies per acollir-me aquell estiu com si fos una més de vosaltres i per donar-me una d'aquelles experiències vitals que passen pocs cops a la vida. Vielen dank!

És de l'Ana, l'Amalia, la Ruth, la Laia, la Núria, l'Eli i de tots aquells que han format part i que formen part de l'antic departament de Metodologia de les Ciències del Comportament de la facultat de Psicologia de la UB. Quins dinars de taper i taula llarga...alguns eren memorables! Gràcies pels ànims i per compartir coneixements i inquietuds.

És de l'Ana, la meva companya de tesi, la que sent la mateixa bogeria pels goril·les que jo, la que ha estat amb mi des del principi de tot i amb la que he compartit tantes estones observant aquests meravellosos animals. Milions de gràcies reina.

És de la Pilar. Gràcies per donar-me llum durant els anys més foscos, mai et podré agrair tot el que vas fer per mi. Gràcies per descobrir-me el poder salvador i curatiu de les novel·les i dels contes. Aquesta història també és teva.

És de la Naila, l'Ana, la Marta, la Luisa, i de totes aquelles amigues i amics que formen o han format part de la meua vida. Gràcies per ser allà sempre.

És de l'Anabel, el Sergi, la Neus i de tots aquells que em van permetre endinsar-me en el món de la divulgació científica. Gràcies per donar-me l'oportunitat d'aprendre amb els nens sobre ciència i per deixar-me mostrar i explicar a la gent com és de meravellós el món de la primatologia.

És de les dues Evas, de la Victòria, de la Carmen i de tota la gent gran (especialment la Dolors) que vaig conèixer durant el meu breu pas pel servei de promoció de gent gran de l'Ajuntament de Terrassa. Em veu acollir i vam fer un equip que ens vam menjar el món. Gràcies per tant i per fer de la il·lusió l'energia per tirar endavant. Us admiro. Eva, gràcies pel teu dibuix i per ser una de les persones més meravelloses que conec.

És d'en Jaume, el Ricard, la Marta, i de tot l'equip de Citometria dels CCITUB del Parc Científic de Barcelona. Gràcies pel suport i per haver estat com una família per a mi durant el temps que vaig estar amb vosaltres.

És de la Lara, la Tere, la Laia, el Pep i de tota la resta d'equip que conformen les UEA Medicina Clínic, Sant Joan de Déu, i Diagonal. Gràcies per permetre'm formar part de la família que som l'equip dels UEAs de la UB. Sandra i Paula, no tinc paraules per agrair-vos la vostra companyonia. Laia, milions de gràcies per ser allà quan més ho vaig necessitar i pels nostres *afterwork* memorables! Pep, gràcies pels coneixements i pel recolzament que sempre m'has donat en els moments més difícils. Lara, no caben en aquesta tesi totes les gràcies que et vull donar per creure sempre en mi. Gràcies a tu he pogut créixer professionalment i personalment. Aquesta tesi reflecteix tot aquest creixement.

És d'en Jordi, la meua persona. No puc estar més agraïda a la vida d'haver-te conegut. El teu amor és el motor que m'ha permès finalitzar aquest projecte i el que em permetrà començar d'altres. Èric, gràcies pel dibuix tan preciós que has fet. Estic desitjant ensenyar-te a estimar els animals i la natura tal i com va fer el meu pare amb mi quan tenia la teua edat.

I per suposat és de la meva família, els meus pares i ma germana, que sempre han estat al meu costat i m'han recolzat en tot moment. Gràcies a ells, he pogut fer créixer a la científica que sempre he dut a dins, des de petita, perquè, era ven petita que ja estimava la natura i em moria de ganes de saber més, de conèixer més, i ells van alimentar aquest amor a base de sortides al camp, d'hores de veure documentals d'animals i sobretot del seu amor cap a mi i cap als meus somnis. Aquesta tesi és el fruit d'aquest amor. Gràcies per absolutament tot.

No podia tancar els agraïments, sense mencionar a la Halley, la meva petita de 20kg i tot pèl. Gràcies per deixar-me robar-te matins i tardes d'ordinador i per l'amor incondicional. I tampoc podia finalitzar sense mencionar-los a ells, perquè són l'essència d'aquesta tesi, són la seva raó de ser. Xebo, Matxinda, Virunga, N'Tua, N'Goro, Babule, Gorgo, Viringika, Bebe, Kibara, Louna, Zola, Ebobo, Muni, Batanga i N'Gumbi no sou conscients de tot el que m'heu donat durant els anys que ha durat aquesta aventura. Aquesta tesi és per a vosaltres i per als que vindran.

De tot cor

Raquel

Sinopsi

Un dels pilars bàsics que componen la raó de ser dels parcs zoològics actuals és la conservació *ex situ* d'espècies amenaçades. Aquesta comesa, comporta el compliment d'una sèrie de requisits, entre ells, el de mantenir un bon estat de salut psicològic dels animals que acullen, especialment dels grans simis, donada la seva complexitat cognitiva i sensibilitat emocional. La present tesi doctoral amplia el coneixement sobre l'avaluació del benestar en grans simis captius, i més concretament, en l'espècie *Gorilla gorilla gorilla* (Goril·la de plana occidental) la qual presenta una important població captiva arreu del món, proposant tres indicadors conductuals de benestar, descrits a partir de l'estudi de l'efecte de diferents tipus de canvis socials sobre la conducta de tres famílies de goril·les que habiten en dues institucions zoològiques europees, Zoo de Barcelona i Zoo de Leipzig.

L'anàlisi de l'afectació del canvi social sobre la conducta, ha revelat que les nostres famílies d'estudi han dut a terme una estratègia basada en la flexibilitat conductual a l'hora de fer front a la situació d'estrès viscuda. Aquesta flexibilitat s'ha estudiat en tres conductes: Manteniment bàsic (Autoesplugar), Inactivitat i Joc individual, les quals es troben presents tant en la situació prèvia al canvi social com en la situació posterior al canvi social, sent doncs, les més importants per a les nostres famílies.

S'ha comprovat, a més, que la funció de cadascuna d'aquestes conductes com a instruments de gestió de l'estrès depèn de diversos factors, sent els més importants: l'individu, el grau de parentiu entre l'individu i el subjecte participant del canvi social, el tipus de canvi social, la laxitud de la jerarquia de les femelles i la dinàmica del mascle dominant dins el grup. Aquests factors causen variacions tant a nivell individual com a nivell grupal a l'hora d'afrontar el canvi social.

Donat que les conductes que ens ocupen han format part d'una resposta a l'estrès, aquestes són susceptibles a esdevenir indicadors conductuals de benestar empobrit, ampliant així els tipus ja existents, els quals es basen principalment en conductes

anòmales, com per exemple la Regurgitació/Reingesta (R/R) o bé el *hair plucking*, en el cas dels goril·les.

Abstract

One of the basic pillars that make up the fundamental purpose of modern zoos, is the ex situ conservation of endangered species. This task means fulfilling a series of requirements, including maintaining a good state of psychological health of the animals they house, especially the great apes, given their cognitive complexity and emotional sensitivity. This doctoral Thesis expands knowledge on the assessment of welfare in captive great apes, and more specifically, in the species *Gorilla gorilla gorilla* (Western lowland gorilla) which has a large captive population around the world, by proposing three behavioural indicators of welfare, described from the study of the effect of different types of social changes on the behaviour of three families of gorillas living in two European zoological institutions, Barcelona Zoo and Leipzig Zoo.

The analysis of the effect of social change on behaviour has revealed that our study families have implemented a strategy based on behavioural flexibility when facing the stressful situation experienced. This flexibility has been studied in three behaviours: Basic maintenance (Autogrooming), Inactivity and Individual play, which are present both in the situation before the social change and in the situation after the social change, these being the most important for our families.

The role of each of these behaviours as stress management tools has also been found to depend on several factors, the most important of which are: the individual, the degree of kinship between the individual and the subject participating in the social change, the type of social change, the laxity of the female hierarchy and the dynamics of the dominant male within the group. These factors cause variations at both the individual and group level in coping with social change.

Since the behaviours in question have been part of a stress response, they are likely to be proposed as behavioural indicators of impoverished welfare, thus extending the

existing types, which are mainly based on abnormal behaviours, such as regurgitation and reingestion (R/R) or hair plucking in the case of the gorillas.

Taula de continguts

1. Introducció

1.1 Els parcs zoològics i el seu paper en la conservació <i>ex situ</i> d'espècies animals.....	1
1.1.1 La conservació <i>ex situ</i> de primats en parcs zoològics.....	1
1.2 Concepte i mesura del benestar animal.....	4
1.2.1 Una aproximació a la definició de benestar animal.....	4
1.2.2. La mesura del benestar animal.....	6
1.3 El Goril·la de plana occidental (<i>Gorilla gorilla gorilla</i>): Un exemple d'estudi del benestar.....	12
1.3.1 Taxonomia.....	12
1.3.2 Distribució geogràfica.....	13
1.3.3 Hàbitat.....	14
1.3.4 Morfologia.....	14
1.3.5 Reproducció.....	16
1.3.6 Dieta.....	16
1.3.7 Organització social.....	17
1.3.8 Personalitat i relacions socials.....	18
1.3.9 Conservació In Situ.....	21
1.3.10 Conservació Ex Situ i estudi del benestar.....	25

2. Objectius

2.1 Justificació del projecte.....	31
2.2 Objectius.....	32
2.2.1 Objectiu general.....	32
2.2.2 Objectius específics.....	33

3. Material i Mètodes

3.1 Els subjectes.....	35
3.1.1 La família Xebo.....	35
3.1.2 La família Gorgo.....	38
3.1.3 La família Ebobo.....	40
3.2 Obtenció de les dades conductuals.....	42
3.2.1 Disponibilitat dels individus i sessions d'observació.....	42
3.2.2 Registre sistemàtic de la conducta.....	44
3.2.3 Obtenció de les mesures conductuals.....	46
3.2.4 Fiabilitat.....	46
3.3 Anàlisi de les dades conductuals.....	47
3.3.1 Anàlisi estadística de les dades de les famílies Xebo i Gorgo.....	49
3.3.2 Anàlisi estadística de les dades de la família Ebobo.....	51

4. Resultats

4.1 Resultats obtinguts en les famílies Xebo i Gorgo.....	53
4.1.1 Descripció del perfil conductual individual i grupal en període pre-canvi.....	53
4.1.2 Descripció del perfil conductual individual i grupal en període post-canvi...66	
4.1.3 Anàlisi dels resultats obtinguts en les situacions pre i post canvi.....	77
4.1.4 Comparació del perfil conductual previ al canvi social amb el perfil conductual posterior al canvi social, tant a nivell individual com a nivell grupal.	82
4.2 Resultats obtinguts en la família Ebobo.....	89
4.2.1 Descripció del perfil conductual individual en període post-canvi.....	89
4.2.2 Comparació intragrupal de l'evolució conductual en el temps.....	97

5. Discussió

5.1 Components del perfil conductual I: El Manteniment bàsic.....	101
5.1.1 Família Xebo: Resposta a la mort de Virunga i al trasllat d’N’Goro.....	101
5.1.2 Família Gorgo: Resposta al trasllat de Gorgo i Bebe.....	103
5.1.3 Família Ebobo: Resposta al naixement d’N’Gumbi.....	105
5.1.4 Família Xebo vs família Gorgo.....	107
5.2 Components del perfil conductual II: La Inactivitat.....	108
5.2.1 Família Xebo: Resposta a la mort de Virunga i al trasllat d’N’Goro.....	109
5.2.2 Família Gorgo: Resposta al trasllat de Gorgo i Bebe.....	115
5.2.3 Família Ebobo: Resposta al naixement d’N’Gumbi.....	118
5.2.4 Família Xebo vs família Gorgo.....	120
5.3 Components del perfil conductual III: El Joc individual.....	120
5.3.1 Família Xebo: Resposta a la mort de Virunga i al trasllat d’N’Goro.....	124
5.3.2 Família Gorgo: Resposta al trasllat de Gorgo i Bebe.....	125
5.3.3 Família Ebobo: Resposta al naixement d’N’Gumbi.....	126
5.3.4 Família Xebo vs família Gorgo.....	127
6. Conclusions i propostes futures.....	129
Referències.....	134
Annexos.....	145

1. Introducció

1.1 Els parcs zoològics i el seu paper en la conservació *ex situ* d'espècies animals

A partir dels anys seixanta els parcs zoològics han viscut un increment en la seva importància com a conservadors d'espècies animals amenaçades (Mench i Kreger, 1996). Actualment, la conservació *ex situ* és un dels pilars bàsics que componen la seva raó de ser. La base de l'èxit d'aquest procés recau principalment en el fet que s'ha millorat i desenvolupat un gran ventall de tècniques de cria en captivitat, així com de gestió genètica de les poblacions, a fi de mantenir una correcta diversitat genètica.

Dissortadament, la supervivència de moltes espècies animals depèn de la seva capacitat de reproduir-se en captivitat, sobretot en aquelles que han patit una davallada molt important de les seves poblacions en estat salvatge, fins al punt que han arribat a ser declarades extintes. L'actuació en aquests casos es basa en sotmetre a tota la població d'una espècie determinada a l'estat captiu amb la finalitat d'aplicar programes de cria en captivitat i així poder realitzar posteriors reintroduccions. És el cas del cavall de Przewalski (*Equus ferus*) o l'Òrix d'Àrabia (*Oryx leucoryx*). Segons l'Associació Mundial de Zoos i Aquaris en col·laboració amb Species 360, l'any 2023 es mantenen en actiu més de 130 *International Studbooks* els quals inclouen més de 140 espècies o subespècies (World Association of Zoos & Aquariums [WAZA], 2023). A més, programes de cria en captivitat com l'europeu (*European Endangered Species Programme*) o l'americà (*Species Survival Plan*) gestionen més de 500 espècies de més de 50 grups taxonòmics diferents (Association of Zoos & Aquariums [AZA], 2023).

Cal tenir en compte però, que l'èxit conservador dels parcs zoològics ha estat possible també gràcies a una millora en la cura i el maneig dels animals, així com en el disseny de les instal·lacions d'exhibició.

1.1.1 La conservació *ex situ* de primats en parcs zoològics

La Unió Internacional per a la Conservació de la Natura estima que actualment existeixen unes 522 espècies de primats al món distribuïdes en 80 gèneres (International

Union for Conservation of Nature [IUCN], 2021), i encara avui se'n segueixen descobrint de noves, com és el cas del gibó Skywalker (*Hoolock tianxing*) a la Xina (Peng-Fei Fan et al., 2017), el tití (*Plecturocebus grovesi*) a l'Amazona (Boubli et al., 2019) o bé l'orangutan de Tapanuli (*Pongo tapanuliensis*) a Sumatra (Nater et al., 2017), per posar alguns exemples. Moltes d'elles posseeixen poblacions en captivitat, incloent les quatre espècies de grans simis: Ximpanzé (*Pan troglodytes* sp.), Bonobo (*Pan paniscus*), Orangutà (*Pongo* sp.) i Goril·la (*Gorilla* sp.). Les primeres exhibicions de primats en captivitat es basaven en tancar als animals en gàbies amb entorns estèrils. Hi havia un gran desconeixement tant del seu ambient natural com de la seva conducta i no s'atenia a moltes de les necessitats dels animals.

L'any 1896 l'explorador Robert Garner va proposar diversos canvis en els habitatges dels grans simis basats en observacions realitzades a la natura, tant de la seva fisiologia com de la seva conducta. Va recomanar que les instal·lacions havien de fer com a mínim 4,5 metres d'alçada, havien de tenir un terra amb substrat natural i una piscina ampla, però poc profunda. També va suggerir la inclusió d'arbres forts per a poder fer exercici físic i piles de fulles mortes a fi de millorar la comoditat dels individus. Moltes d'aquestes idees es van anar incorporant en el disseny d'instal·lacions d'exhibició al llarg dels anys. En el 1906 Carl Hagenbeck va revolucionar el món dels parcs zoològics dissenyant entorns naturals i utilitzant el fossar com a barrera, eliminant així altres tipus de barreres menys naturals. Aquesta revolució va suposar una proliferació de les anomenades illes de micos en els zoos d'arreu del món, en les que s'albergaven principalment babuïns i macacos. La primera exhibició de simis que va utilitzar un curs d'aigua com a barrera natural va aparèixer el 1953 en el Zoo de Dublín.

Tres anys més tard, el 1956, apareixia la primera instal·lació d'exhibició per a grans simis dissenyada com si fos una illa envoltada d'aigua. Aquesta es va construir al Zoo de Chester i permetia que els individus passessin tot el temps que era possible a l'aire lliure (Gold, 1997). A finals dels anys cinquanta, però, molts animals van morir i/o emmalaltir durant el trasllat al parc zoològic o a pocs dies d'estar captius degut a malalties transmeses pels humans. La por d'una possible infecció entre els primats exhibits i el

públic va promoure l'aparició d'instal·lacions interiors estèrils de rajola, vidre i acer inoxidable que eren molt més fàcils de netejar i desinfectar, però que alhora esdevenien conductualment empobrides, fet que promovia l'aparició de conductes anòmales en els individus (Coe, 1989).

Per sort aquesta tendència va tornar a canviar quan, a mitjans dels anys seixanta, els parcs zoològics van començar a ampliar els seus coneixements sobre els animals i la seva vida en estat salvatge gràcies a les investigacions de científics com Jane Goodall o George Schaller. Gran part de la informació científica obtinguda a partir dels estudis de camp realitzats per aquests investigadors, sumada a l'inici de les investigacions en captivitat, van permetre el disseny de noves i àmpliament millorades instal·lacions d'exhibició. Així, l'any 1978 es va inaugurar en el Woodland Park Zoo la primera instal·lació de grans simis que replicava l'hàbitat natural dels animals combinant elements naturals amb la tecnologia puntera de l'època, creant així la il·lusió de la inexistència de barreres entre els visitants i els animals i, per tant, d'una immersió completa en l'hàbitat recreat.

Durant els anys que s'anava desenvolupant aquest tipus d'instal·lació en Nord Amèrica, el Apenheul Naturepark obria les seves portes a Apeldoorn (Països Baixos). Aquest zoo té com a particularitat el fet de ser un parc destinat exclusivament als primats on es recreen diversos hàbitats naturals. Per primer cop es van generar instal·lacions que prioritzaven la funcionalitat sobre l'estètica i que emfatitzaven les necessitats físiques i psicològiques dels animals. Un segon tipus d'instal·lació naturalitzada que va emergir durant els anys setanta va ser l'anomenada casa tropical interior, sobretot en regions amb climes freds. Nous materials i noves tècniques van permetre generar ambients artificials amb una aparença realista que mantenien als animals en unes condicions climatològiques pràcticament constants (Gold, 1997). Durant la dècada dels vuitanta i noranta es va acabar de desenvolupar l'interès per la naturalització dels hàbitats dels primats en estat captiu i es van iniciar una gran quantitat de construccions en parcs zoològics d'arreu del món, que han perdurat fins als nostres dies.

1.2 Concepte i mesura del benestar animal

1.2.1 Una aproximació a la definició de benestar animal

La perfecció de les tècniques de reproducció en captivitat i de la gestió genètica de les poblacions captives han permès una millora respecte al paper conservador dels parcs zoològics. Ara bé, tal i com s'ha descrit en l'apartat anterior, el disseny de les instal·lacions d'exhibició, així com el maneig i la cura diàries dels individus per part de personal qualificat, esdevenen peces clau perquè el procés de conservació ex situ d'una determinada espècie animal sigui un èxit. En altres paraules, l'èxit del procés conservador d'una espècie en captivitat depèn de què tots els processos anteriorment esmentats es desenvolupin correctament, de manera que actuant conjuntament esdevinguin altament eficaços a l'hora de mantenir una població captiva biològicament viable.

L'objectiu comú dels diferents processos és mantenir el màxim d'inalterades les particularitats, tant físiques com mentals, que defineixen una determinada espècie animal en el seu propi entorn, a fi d'assegurar la perdurabilitat de la seva essència. Això s'ha de traduir en una preocupació específica pel benestar físic i psicològic dels individus amb vista a augmentar l'eficàcia de la seva conservació en captivitat.

Broom i Johnson (1993) defineixen el benestar d'un individu com aquell estat que li permet gestionar el seu entorn. Aquest estat es troba determinat principalment per quatre variables:

- ❖ El funcionament dels sistemes de reparació del cos.
- ❖ Les defenses immunològiques.
- ❖ Les respostes fisiològiques d'emergència.
- ❖ La varietat de respostes conductuals.

Segons com es trobi l'individu respecte a cadascuna d'aquestes variables serà més o menys capaç d'enfrontar-se al seu entorn i, per tant, acabarà tenint un nivell alt o baix de benestar. Un deteriorament en l'esperança de vida i una disminució en la capacitat reproductora són dos dels indicis més clars, per bé que generals, que ens determinen

que l'individu no està sent capaç de gestionar el seu entorn i, per tant, presenta un baix nivell de benestar.

Clàssicament, la cura i el manteniment d'animals en parcs zoològics s'ha focalitzat quasi de manera exclusiva en una millora tant del confort físic com de l'estat nutricional. Com a resultat, la tendència a emmalaltir així com la mortalitat han disminuït significativament al llarg dels darrers anys. No obstant, el confinament ha suposat costs en la salut psicològica dels individus que han afectat greument al seu benestar i que, com a conseqüència, han posat en perill la seva supervivència i el seu èxit reproductor. Aquest fet ha promogut que, actualment, el manteniment d'animals en captivitat no només es focalitzi en una millora de les necessitats físiques sinó també de les necessitats psicològiques i conductuals (Mench i Kreger, 1996).

El debat sobre la manera en que aquestes necessitats han de ser cobertes va iniciar-se a finals de la dècada dels seixanta en el món de la ramaderia. En el 1964, Ruth Harrison va escriure un llibre titulat *Animal Machines: The New Factory Farming Industry* en el que descrivia les condicions en les que vivien pollastres, porcs i vedells en diferents sistemes de producció intensiva (Harrison, 1964). El llibre va generar tanta commoció en el Regne Unit que el govern Britànic es va veure obligat a actuar (Fraser, 2009). Va establir un comitè per a investigar el benestar dels animals de ramaderia intensiva i, després d'examinar diferents sistemes ramaders, els membres del comitè van concloure que com a mínim, els animals havien d'estar proveïts d'allò que ells van anomenar les cinc llibertats (Thorpe, 1969):

- ❖ Llibertat per poder girar sobre sí mateix.
- ❖ Llibertat per a poder ajeure's.
- ❖ Llibertat per a poder posar-se de peu.
- ❖ Llibertat per a poder estirar el cos.
- ❖ Llibertat per a poder gratar-se.

A partir d'aquest treball, van començar a sorgir altres investigacions científiques centrades en el benestar animal que van acabar reformulant aquestes cinc llibertats,

posant un major èmfasi en el benestar psicològic dels animals i donant com a resultat les cinc llibertats que han de deslliurar als animals de les següents amenaces (Broom i Johnson, 1993; Mench i Kreger, 1996):

- ❖ Fam, set i desnutrició.
- ❖ Ferides, malalties i dolor.
- ❖ Desconfort tèrmic.
- ❖ Por i angoixa.
- ❖ Conductes anormals o patològiques.

Donat que les investigacions relacionades amb la ciència del benestar animal van sorgir en el món de la ramaderia, aquestes s'han centralitzat en el bestiar porcí, el boví i l'aviram (Melfi, 2009), tot i que després s'han estès a aquelles espècies animals utilitzades en experimentació com el ratolí, la rata o el peix zebra (Hackbarth et al., 2000; Hawkins i Golledge, 2018; Morton i Griffiths, 1985; Workman et al., 2010). Aquest interès, tanmateix, no ha arribat a focalitzar-se en les espècies animals salvatges que es troben en estat captiu en parcs zoològics o en centres de recuperació, fet que ha causat històricament una certa manca d'aquest tipus d'investigacions en aquestes espècies. Ara bé, al llarg dels darrers anys aquesta tendència ha canviat i cada cop són més el nombre d'estudis sobre benestar animal duts a terme amb poblacions d'animals salvatges que es troben en estat captiu (Fox i Millam, 2004; Jones i McGreevy, 2007; Le Ray et al., 2017; Mohapatra et al., 2014; Pomerantz i Terkel, 2009).

1.2.2. La mesura del benestar animal

El benestar és una variable de tipus constructe, mesurable de manera indirecte a través de la conducta, l'estat fisiològic o bé l'estat de salut general, i que varia dins un rang en comptes d'existir o no existir. Aquest rang va des d'un nivell de benestar dolent o empobrit fins a un nivell de benestar bo o enriquit.

Entenem que el benestar d'un individu s'empobreix quan aquest presenta serioses dificultats per gestionar i enfrontar-se al seu entorn, fet que implica una disminució de la seva fitness biològica. Existeixen moltes circumstàncies que promouen

l'empobriment del benestar, però no tant com per afectar greument aquesta *fitness*. Patir dolor, sentir-se frustrat o tenir por en serien alguns exemples. De fet, el dolor i el patiment són els indicis més clars d'un benestar empobrit (Broom i Johnson, 1993). La ciència del benestar animal s'ha basat en gran part en la identificació i valoració quasi exclusivament d'aquest nivell del rang de benestar que, en el fons, no deixa de fer referència al concepte d'estrès. L'estrès és una resposta psicològica a un determinat desafiament ambiental que no promou l'adaptació de l'animal o la dificulta, sinó que causa una ruptura de la seva homeòstasi, desbordant o bloquejant els seus sistemes de control i conduint-lo a una progressiva inadaptació (Hill i Broom, 2009). Així, un individu sota una situació prolongada d'estrès tendeix a patir una supressió del creixement i de la reproducció, a més d'una degradació del sistema immunològic i de la cognició (Meehan i Mench, 2007).

La flexibilitat conductual, així com l'habilitat per adaptar-se als canvis ambientals, són les principals estratègies que utilitzen els animals a l'hora de mantenir la seva estabilitat homeostàtica, és a dir, d'evitar l'aparició de l'estrès (Hill i Broom, 2009). En els parcs zoològics, els índexs de benestar empobrit o malestar més freqüentment utilitzats són de tipus conductual, fisiològic i de l'estat de salut general:

- ❖ Indicadors conductuals:

Generalment basats en la detecció de conductes anòmales.

- ❖ Indicadors fisiològics:

Basats principalment en determinar l'activitat de l'eix Hipotalàmic-Hipofisiari-Adrenal (HPA), el qual es monitoritza a través d'una valoració no invasiva del cortisol (un tipus de corticoesteroide) en femtes, orina, saliva o pèl. El motiu pel qual es valora l'activitat del HPA i no la d'un altre eix neuronal, és per que aquest forma part de la resposta integrada del sistema nerviós central enfront d'un estressor (Melfi, 2009). El ritme cardíac, el ritme respiratori i la temperatura corporal són altres mesures fisiològiques molt eficients com a índexs de benestar, però molt difícils d'obtenir en animals salvatges captius no entrenats (Hill i Broom, 2009).

❖ Indicadors d'estat de salut general:

- ✓ Disminució de la longevitat.
- ✓ Disminució de la fecunditat.
- ✓ Major freqüència en contraure malalties o parasitar-se.

El problema d'aquests índexs de benestar recau en que van sorgir a partir d'investigacions amb animals de granja i que, posteriorment, van ser adoptats per a la monitorització del nivell de benestar d'animals salvatges en captivitat. Aquests indicadors es troben altament correlacionats amb el rendiment productiu de les granges, de manera que una reducció dels valors de les diferents mesures proposades anteriorment (exceptuant la longevitat i la fecunditat) provoca una millora en el nivell de benestar dels individus i, per tant, un augment del rendiment productiu. Aquest fenomen, reflex de la diferència entre els principals objectius que té una granja i els que té un parc zoològic respecte als seus animals, fa que l'aplicació d'aquests índexs en animals salvatges no sigui del tot adequada i que existeixin diversos límits que fan necessaris utilitzar-ne d'altres diferents i complementaris a l'hora de valorar el nivell de benestar (Melfi, 2009).

El principal límit es basa en el fet de que existeix la tendència en aplicar aquests índexs de benestar per analogia, és a dir, l'indicador que ens informa i pren un determinat valor en una determinada espècie domèstica, tindrà valors semblants i donarà informació semblant en una determinada espècie salvatge, atès que aquestes dues espècies són anàlogues i per tant tenen necessitats molt semblants (Sherwin, 2001). Desafortunadament, moltes de les espècies animals salvatges que es troben en els parcs zoològics no es troben íntimament emparentades amb les espècies animals domèstiques més comunes, i per tant aquesta tendència acaba generant validacions i informacions errònies.

Una altre limitació és que es basen en fenòmens principalment conductuals que es poden observar fàcilment, a simple vista. Malauradament, moltes espècies animals salvatges eviten al màxim l'expressió de malestar donat que aquesta pot comunicar un

estat vulnerable que pot posar en perill la vida de l'individu, com a potencial víctima d'un depredador, o ser poc adequat per a trobar una parella adient (Melfi, 2009).

Hill i Broom (2009) aporten una nova limitació a les descrites anteriorment, i és que els diferents individus d'una determinada espècie animal que conviuen en un parc zoològic sovint presenten experiències vitals prèvies molt diferents els uns dels altres. Aquestes diferències es reflecteixen en l'existència de diferents habilitats en cadascun d'ells per a gestionar l'ambient que els rodeja, fenomen que no es dona en animals criats en granges, on la majoria d'individus presenten històries vitals altament semblants. De la mateixa manera com a la natura el repertori conductual d'una determinada espècie animal pot variar entre diferents comunitats o poblacions, una població en estat captiu pot exhibir nous patrons de comportament que no s'han observat mai o quasi mai en les poblacions coespecífiques en estat salvatge. Podem interpretar llavors que aquests nous patrons de conducta són adaptacions a l'ambient captiu i esdevenen altament beneficiosos per als individus que els desenvolupen.

L'existència de tots aquests límits a l'hora de valorar el benestar animal d'animals salvatges captius, així com el fet que aquesta valoració es dugui a terme exclusivament en el nivell més empobrit del benestar, fa necessari el sorgiment de nous índexs, complementaris als ja existents, que es focalitzin en l'avaluació del benestar bo o enriquit i, per tant, que abastin aquesta zona del rang. Si clàssicament s'ha tendit a avaluar el benestar des d'un punt de vista negatiu, ha estat perquè la mesura del benestar positiu es basa en termes que fan referència a les emocions positives dels animals i a totes aquelles experiències relacionades amb el plaer. Identificar i quantificar el plaer així com els estats positius és molt més complex que identificar i quantificar qualsevol dels paràmetres que s'han esmentat anteriorment i probablement, és per aquest motiu, que s'ha tendit a evitar el seu ús com a índexs d'avaluació de benestar animal (Melfi, 2009; Yeates i Main, 2008).

L'aproximació positiva a l'estudi del benestar en animals salvatges que habiten parcs zoològics es basa principalment en la identificació de necessitats més enllà de la pura supervivència, partint del plantejament de dues preguntes clau centrades en si els

individus disposen de tot allò que volen i de si els individus es troben sans, física i psicològicament (Dawkins, 2004).

L'observació de coespecífics a la natura, les proves d'elecció o preferència i les proves sobre la força de motivació són els principals mètodes que s'utilitzen per a identificar aquestes necessitats (Melfi, 2009).

La idea general d'observar coespecífics a la natura recau en un procediment que tracta d'establir termes de comparació i que es basa en arribar a conèixer el comportament dels animals en una situació rica en estímuls, on aquests poden desenvolupar tot el rang comportamental propi de l'espècie; així com en intentar comprendre aquest comportament des d'un punt de vista adaptatiu i determinar aquelles necessitats que influeixen sobre l'eficàcia biològica dels individus (Rodrigo, 2011).

En el cas de les proves d'elecció o preferència la idea és que els animals tendeixen a escollir aquelles condicions que són òptimes per a la seva supervivència i èxit reproductiu (Dawkins, 1980). En certa manera el que es planteja és el següent: si volem conèixer què prefereixen els animals, què els hi resulta beneficiós o perjudicial, per què no li preguntem a ells directament a través de dissenys experimentals d'elecció. Aquestes proves no només ens ajuden a millorar la comprensió de les seves necessitats sinó que, a més, els hi donen l'oportunitat d'expressar conductes que són importants per a ells (Hill i Broom, 2009). La manera més senzilla de preguntar preferències és oferint als individus que escullin entre dos recursos presentats de manera simultània (Duncan, 2005); ara bé existeixen altres tipus d'estudis sobre eleccions i preferències dels individus. Per exemple, una investigació sobre regurgitació i reingesta en goril·les va demostrar que augmentant la complexitat de l'ambient d'alimentació, aquest comportament perjudicial es veia reduït significativament. La qüestió és que al fer l'ambient més complex es permet que l'individu pugui escollir entre diverses opcions, i per consegüent que aquest tingui més control sobre l'ambient i sobre sí mateix (Hill, 2005). No obstant, existeix un cert rebuig a la utilització d'aquests tipus de proves alhora d'avaluar el benestar animal. Duncan (1978) assenyala que allò que els animals escullen

a curt termini pot no resultar ser el millor a llarg termini, donat que les seves preferències poden variar en diferents moments del dia o de l'any. A més, s'ha de tenir en compte la variabilitat individual, així com l'escassa validesa ecològica de la majoria d'aquests experiments. Tots aquests aspectes fan que l'elecció es trobi afectada per molts factors i que, per tant, aquests tipus de proves no esdevinguin un indicador fiable de benestar animal per sí sols (Rodrigo, 2011).

És per aquesta raó que sorgeixen les proves sobre la força de motivació. Un cop es coneix què prefereix l'animal, l'aplicació d'aquestes proves permet saber fins a quin punt està disposat a treballar per aconseguir-ho, és a dir, quanta força de motivació presenta vers el recurs presentat. Existeixen diverses maneres de mesurar aquesta força, com per exemple: la necessitat d'aprendre una nova conducta, gastar energia per sobreposar-se a un obstacle o bé suportar quelcom aversiu (Melfi, 2009). Ara bé, al igual que en el cas de les proves d'elecció, la majoria d'aquests experiments pateixen de manca de validesa ecològica.

Així doncs, altres maneres d'aproximar-se positivament a l'avaluació del nivell de benestar són: utilitzar marcadors comportamentals basats en conductes que esdevenen més propenses a sorgir quan l'animal es troba en un estat afectiu, com determinades expressions facials, vocalitzacions i conductes com el joc (Yeates i Main, 2008), avaluar l'ús dels recursos físics presents en el medi així com la distribució espacial dels individus en les instal·lacions a fi de determinar dinàmiques de grup (Dawkins, 2004) o bé, determinar el grau d'activitat dels individus mitjançant índexs d'activitat / inactivitat. Els valors d'aquests índexs donen certa informació sobre la capacitat d'adaptació de grups o individus al seu entorn. Naturalment, un nivell d'activitat normal (entès com el nivell mitjà que es manifesta en llibertat) varia dràsticament d'una espècie a una altra, però també d'una població geogràfica a una altra, fet que obliga a delimitar rigorosament els conceptes d'activitat o inactivitat.

En resum, la mesura i estudi del benestar animal han d'abordar-se des de múltiples perspectives (fisiològiques, conductuals i ecològiques), que són combinables i

integrables, atès que cada una d'aquestes per separat no permet obtenir la informació suficient, o inclús pot esdevenir errònia, sobre el nivell de benestar d'un individu o d'un grup. Per exemple, en el cas de les mesures fisiològiques (centrades principalment en l'activitat de l'eix HPA), ens trobem que la secreció de cortisol no tan sols es troba relacionada amb una resposta a l'estrès, sinó també amb altres situacions comportamentals d'excitació que són beneficioses per l'individu com els rituals d'aparellament, el sexe, l'alimentació o bé llargues sessions de joc (Toates, 1995).

L'enriquiment ambiental és una eina que, mitjançant l'alteració de l'ambient, crea alternatives i oportunitats de sorgiment de conductes específiques d'espècie, promovent una millora en la qualitat de vida dels animals en estat captiu, atès que els seus principals efectes es basen en un increment de l'activitat general i reproductora, així com en una reducció de l'estrès. La seva eficàcia recau en l'existència d'un coneixement previ de l'hàbitat natural, la fisiologia i la conducta en estat salvatge, a fi de crear un medi ambient que estimuli la diversitat de conductes, desafii cognitivament als individus i concedeixi més opcions i control sobre les seves vides (Rodrigo, 2011).

1.3 El Goril·la de plana occidental (*Gorilla gorilla gorilla*): Un exemple d'estudi del benestar

1.3.1 Taxonomia

Dins el regne animal, el conjunt d'espècies que conformen la família Hominidae presenta com a característiques més importants unes elevadíssimes competència cognitiva i sensibilitat emocional. Aquest fet causa que la promoció i el manteniment d'un bon estat de benestar psicològic en les poblacions captives d'aquestes espècies esdevingui tot un repte per als parcs zoològics actuals. Cal doncs desenvolupar indicadors específics que ens permetin conèixer, en tot moment i de manera fàcil i eficaç, el nivell de benestar d'aquestes poblacions, a fi de mantenir-les amb el màxim de salut psicològica possible.

Un dels gèneres inclòs en aquesta família és el *Gorilla* que consta de dues espècies i quatre subespècies (vegeu Figura 1).

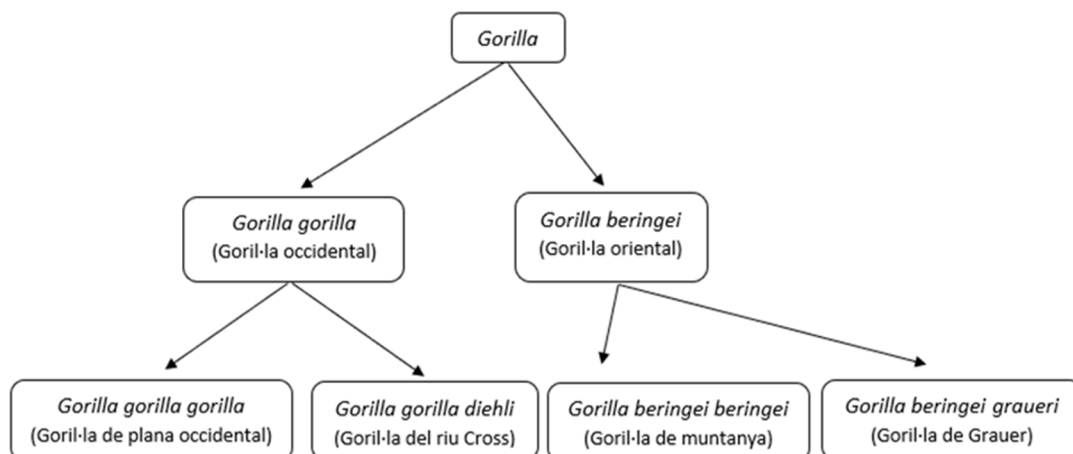


Figura 1. Les dues espècies i les quatre subespècies incloses en el gènere **Gorilla**. Font: International Union for Conservation of Nature [IUCN], 2023.

1.3.2 Distribució geogràfica

Totes les espècies i subespècies de goril·les són originàries d'Àfrica equatorial i es distribueixen geogràficament tal i com es detalla en la Figura 2:

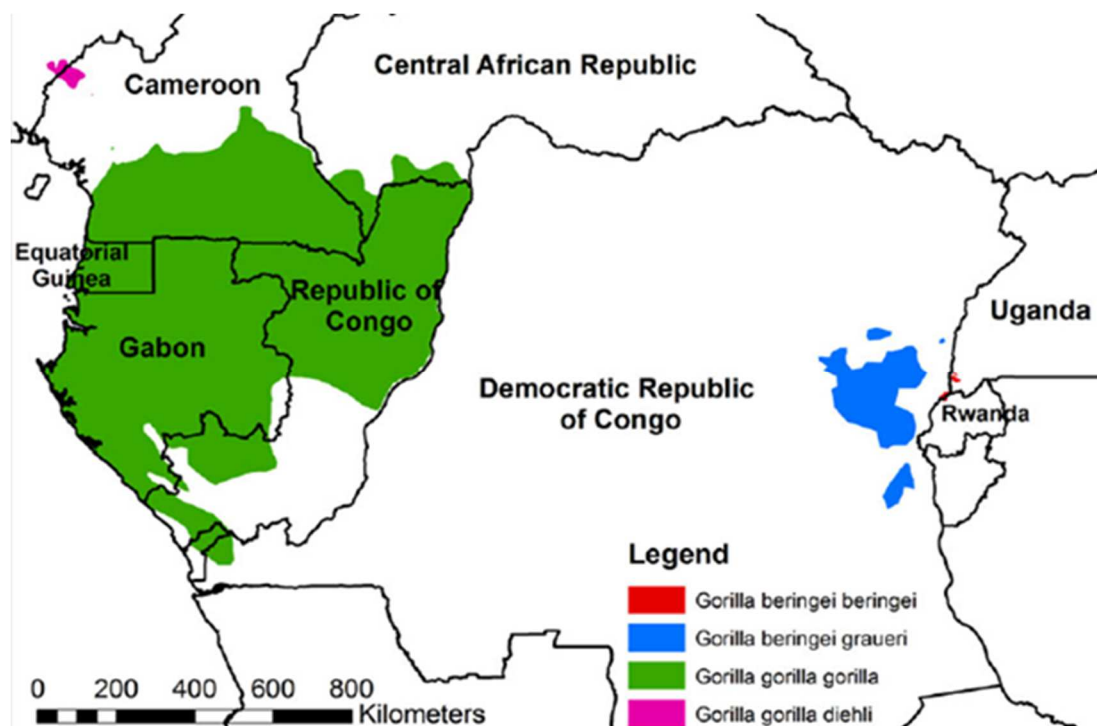


Figura 2. Distribució geogràfica del gènere **Gorilla** en estat salvatge. *Gorilla beringei beringei* (Goril·la de muntanya): 700 Km² repartits entre Ruanda, Uganda i República Democràtica del Congo. *Gorilla beringei graueri* (Goril·la de Grauer): 21.000 Km² a la República Democràtica del Congo. *Gorilla gorilla gorilla* (Goril·la de plana occidental): 445.000 Km² repartits entre República Central Africana, República del Congo, Angola, Camerun, Gabon i Guinea Equatorial. *Gorilla gorilla diehli* (Goril·la del riu Cross): 600 Km² repartits entre Camerun i Nigèria. Font: Robbins i Robbins, 2018.

1.3.3 Hàbitat

Totes les espècies de goril·la són diürnes i semiterrestres donat que viuen i es desplacen principalment pel terra, però sovint ascendeixen als arbres a construir nius durant la nit, alimentar-se o bé a jugar en el cas de les cries.

Donat el rang geogràfic que presenten, habiten biomes terrestres molt diferents, tal i com es detalla a continuació:

- ❖ Goril·la de plana occidental: El seu hàbitat inclou pantans i boscos de planúria. És especialment comú on la vegetació terrestre es troba dominada per plantes monocotiledònies com ara *Haumania liebrechtsiana* i *Megaphrynium macrostachyum* (Rainey et al., 2009).
- ❖ Goril·la del riu Cross: Habita boscos restringits en gran mesura a terrenys accidentats en zones molt remotes, encara que de manera ocasional es pot trobar en àrees de planúria que queden entre turons (Bergl i Vigilant 2007; Oates et al., 2003). Aquesta distribució sembla estar relacionada amb uns majors nivells d'activitat humana, més que amb la quantitat de recursos alimentaris.
- ❖ Goril·la de muntanya: El seu hàbitat es basa principalment en boscos de bambú i boscos subalpins, caracteritzats per una densa vegetació (Schaller, 1963). Rarament superen els 3.800 m d'altitud.
- ❖ Goril·la de Grauer: Habita des de les selves tropicals fins a boscos de transició muntanyosa, un rang que va dels 600 als 2.900 m d'altitud (Schaller, 1963).

1.3.4 Morfologia

Com a característiques morfològiques, cal remarcar que existeix un elevat grau de dimorfisme sexual entre mascles i femelles adults, de manera que els mascles arriben a pesar entre 180 i 230 Kg i a mesurar uns 1.75 m, mentre que les femelles pesen entre 70 i 100 Kg i mesuren uns 1.40 m. La seva longevitat, equivalent per ambdós sexes, és d'uns 30 a 40 anys en estat salvatge, mentre que en estat captiu poden superar els 50 anys (World Association of Zoos and Aquariums, 2009). Els individus es classifiquen segons l'edat i el sexe de la manera següent (Harcourt i Stewart, 2007) (vegeu Figura 3).

Ambdós sexes:

- ❖ Infant: Des del naixement fins als 3 anys d'edat.
- ❖ Juvenil: Dels 3 fins als 6 anys d'edat.
- ❖ Subadult: Dels 6 fins als 8 anys d'edat. Pubertat.

Masclle:

- ❖ Esquena negra (*Blackback*): Dels 8 fins als 12 anys d'edat.
- ❖ Esquena platejada jove: Dels 12 als 14 anys d'edat.
- ❖ Esquena platejada (*Silverback*): A partir dels 14 anys d'edat. Es caracteritza per presentar el pèl de la zona lumbar de color platejat.

Femella:

- ❖ Adulta: A partir dels 8 anys d'edat. Malgrat que als 8 anys es considera sexualment madura, no és fins a l'edat de 10 anys que es reproduïx i pareix per primera vegada. Aquest lapse de dos anys és un període d'infertilitat en el que, per una part, hi ha un desenvolupament cognitiu de la sexualitat i, per una altra, un desenvolupament físic complet, necessari per a poder afrontar un embaràs i un part amb èxit.

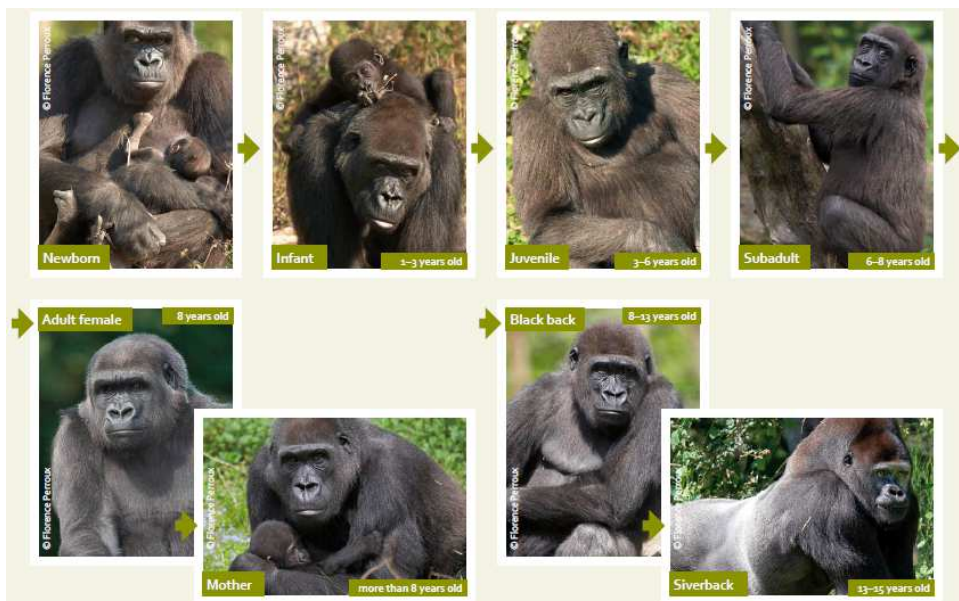


Figura 3. Classes d'edat i sexe en el Goril·la de plana occidental. Font: World Association of Zoos and Aquariums [WAZA], 2009.

1.3.5 Reproducció

En l'aparellament, només el *silverback* té dret a aparellar-se amb les femelles primíparas o múltíparas. En el cas de les femelles nul·líparas, tant el *silverback* com els *blackback* poden aparellar-se amb elles (Harcourt, 1979a; Harcourt i Stewart, 2007; Schaller, 1963; Stokes, 2004).

Un cop succeït, i després d'un període de gestació d'entre 238 i 295 dies, la femella pareix una sola cria d'entre 1.4 i 3.0 Kg de pes. Donat el gran interval entre parts (uns 4.6 anys), només parirà de dues a tres vegades més al llarg de la seva vida. No presenten una estació reproductora específica, sinó que els aparellaments i els naixements succeeixen durant tot l'any (Yamagiwa i Kahekwa, 2001).

1.3.6 Dieta

Els investigadors han demostrat que la dieta del goril·la difereix marcadament d'una regió a una altra, sobretot en el grau de frugivorisme. Així, el goril·la occidental és molt més frugívor que el goril·la oriental. En el cas de la subespècie de goril·la que ens ocupa, constatem que aquesta canvia la seva dieta en funció de la disponibilitat estacional de fruita. De manera que, durant l'estació de fructificació la fruita es converteix en el principal aliment de la seva dieta, mentre que durant la resta de l'any la vegetació és la que pren el protagonisme (Harcourt i Stewart, 2007).

Alimentar-se és la principal activitat que realitza un goril·la al llarg del dia. En estat salvatge s'ha pogut determinar quina és la distribució temporal de les rutines diàries i s'ha observat que aquesta esdevé força semblant entre les quatre subespècies. D'aquesta manera veiem que un goril·la es lleva quan surt el sol i ràpidament es posa en marxa amb l'objectiu de trobar un lloc on alimentar-se i trobar-se confortable. Un cop ha arribat, comença a menjar i conforme arriba el migdia, deixa d'alimentar-se per donar pas a un descans matiner. Llavors, torna a menjar fins a mitja tarda, que és quan es posa en marxa de nou a fi de trobar un lloc on realitzar l'últim àpat del dia i acte seguit construir un niu amb branquetes i fulles amb l'objectiu de passar la nit fins al dia següent, tal i com descriu la Figura 4 (Sabater i Pi, 1980).

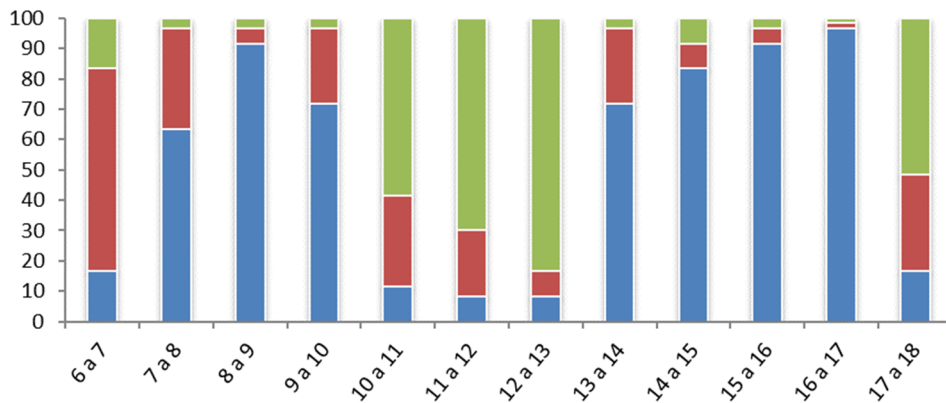


Figura 4. Distribució horària de l'activitat d'un goril·la adult durant les 12 hores de llum del dia. En l'eix de les abscisses tenim les hores del dia i en l'eix d'ordenades la proporció (%) del temps que ocupen les diferents activitats en una determinada franja horària. Les activitats representades són: Alimentació, Descans i Desplaçament. Font: Sabater i Pi, 1980.

1.3.7 Organització social

El Goril·la de plana occidental com tota la resta d'espècies de goril·la, viu formant un sistema social basat en un grup reproductor poliginic d'uns vuit individus de mitjana. La composició tradicional d'aquest grup és d'un únic mascle d'esquena platejada, de tres a cinc femelles adultes, i d'una quantitat variable d'immadurs de diverses edats (Harcourt i Stewart, 2007). Ara bé, poden existir grups reproductors on convisin més d'un mascle esquena platejada, fet observat sobretot en les subespècies de goril·la oriental i molt rar en la subespècie de goril·la que ens ocupa (Bradley et al. 2005; Schaller, 1963).

Quan una femella arriba a l'edat adulta, abandona el seu grup natal i marxa a la recerca d'un altre grup reproductor que l'aculli o bé d'un mascle solitari. Aquest nou grup no esdevindrà el definitiu, sinó que al llarg de la seva vida canviarà de grup diverses vegades més (Stokes et al., 2003; Watts, 1996). Com a conseqüència, en un grup reproductor la majoria de femelles adultes no tenen cap mena de relació entre elles (Harcourt i Stewart, 2007). Ara bé, no només són les femelles les que es dispersen, sinó que també ho fan els mascles quan arriben a l'edat d'esquena negra o bé d'esquena

platejada jove. El procés de migració sembla ser voluntari i, a diferència de les femelles, sovint és precedit per marxades cada cop més llunyanes i de major duració (Fossey, 1983; Schaller, 1963). Els mascles que marxen del seu grup natal acostumen a vagar sols, a vegades durant anys, abans de formar la seva pròpia família mitjançant l'atracció de femelles adultes emigrants. Les alternatives a la vida en solitari, sobretot en el cas del goril·la oriental, són unir-se a altres mascles en igualtat de condició i formar el que es coneix com a grup de solters o bé, quedar-se en el grup natal i a la llarga competir per la posició de mascle dominant (Harcourt i Stewart, 2007; Watts, 1996).

Estudis recents han demostrat que el goril·la de plana occidental presenta una estructura social modular, donat que durant les freqüents trobades entre famílies o bé entre una família i un grup de solters sovint succeeixen transferències d'individus enmig d'un alt nivell de tolerància i de convivència, donant-se el cas que solen alimentar-se i jugar d'una manera totalment pacífica. Aquest fet, contrasta amb el que s'observa en el goril·la oriental, on les trobades entre famílies són poc freqüents i sovint agressives. Aquest comportament social del goril·la occidental hauria pogut tenir un paper significatiu en la història evolutiva d'aquesta espècie, tot facilitant l'intercanvi d'informació, així com una millor explotació dels recursos tròfics. No obstant, hauria pogut agreujar l'impacte d'algunes malalties infeccioses com el virus de l'Ebola (*Zaire ebolavirus*) (Forcina et al., 2019).

1.3.8 Personalitat i relacions socials

L'any 1963 Schaller va descriure que els goril·les que viuen en estat salvatge presenten grans diferències individuals pel que fa al seu comportament afectiu i a l'espectre d'emocions exhibides enfront la presència de l'investigador que els està observant. Així tenim individus nerviosos, calmats, agressius, tímids, etc. Malgrat tota aquesta varietat, es pot afirmar que en general els goril·les posseeixen una naturalesa plàcida i amb una personalitat marcadament introvertida. Aquesta particularitat temperamental, es fa palesa en la escassetat d'interaccions socials entre els membres adults d'un grup. Segons Schaller, si s'hagués de qualificar la personalitat dels goril·les

amb tres adjectius aquests serien: estoics, reservats i freds, unes característiques temperamentals ben diferents a les dels seus parents els ximpanzés.

Els estudis sobre conducta social en goril·les descriuen al mascle esquena platejada com l'element central del grup, exercint una gran influència sobre les femelles adultes. De fet, se'l considera el membre dominant i se sol tractar d'un individu completament madur i d'uns 20 anys d'edat, atès que els mascles d'esquena platejada de menor edat o bé superior sovint ocupen posicions subordinades. Amb l'objectiu de demostrar el seu lideratge i la seva dominància, realitza amenaces de tot tipus (vocals, gestuals, locomotores...) en forma de *displays*, sobretot quan dues femelles entren en conflicte. Es creu que actuant com a moderador d'aquest conflicte no tan sols apaivaga els ànims de les contrincants, fet que promou la retenció d'aquestes en el grup, sinó que a més, impacta sobre les seves relacions sent selectiu en el recolzament i compromentent les estratègies competitives femenines (Watts, 1991).

La figura d'element cohesionador del grup que exerceix el mascle dominant, es manifesta clarament amb l'atracció que aquest exerceix sobre les femelles, fent que aquestes competeixin pel temps que passen a prop d'ell, fet que es dona de manera molt més evident durant els períodes diaris de descans i sobretot en femelles no emparentades, atès que les femelles estretament emparentades passen molt més temps pròximes entre elles que amb el mascle (Harcourt, 1979a).

El temps que passen les femelles al costat del mascle, no tan sols depèn de la posició jeràrquica de la femella dins el grup (Robbins et al., 2005), sinó que en el cas dels grups amb un nombre de components baix, les mares amb infants lactants passen molt més temps a prop del mascle que les mares amb infants deslletats i les femelles nul·líparas; ara bé, aquest efecte de la cria no s'ha observat en el cas dels grups amb un nombre de components molt elevat (Harcourt, 1979a; Watts, 1992).

Malgrat que la cohesió grupal es troba fortament marcada pel mascle dominant, les interaccions socials entre les femelles adultes del grup també incideixen en el grau

de la dita cohesió. Aquestes interaccions socials difereixen substancialment en funció del grau de parentiu entre elles. Així, les femelles adultes no emparentades, les quals representen la majoria dins un grup familiar, són principalment tolerants les unes amb les altres i rarament interactuen entre elles. De fet, les poques interaccions que es donen sovint son de caire lleugerament amenaçador i agonístic (Harcourt i Stewart, 2007; Robbins et al., 2005). Tot el contrari al que ocorre amb les femelles estretament emparentades, com mares i filles o germanes, les quals passen molt de temps pròximes les unes a les altres, esplugant-se freqüentment i defensant-se en les baralles (Harcourt, 1979c; Watts, 2001). En el cas de les femelles que comparteixen pare però no mare, els nivells d'interacció social que presenten són un intermedi entre els característics de femelles no emparentades i els de les femelles estretament emparentades (Watts, 1994).

Donat doncs, que la majoria de femelles que componen un grup familiar no es troben emparentades entre elles, i que per tant, no han compartit infància, les unions entre elles son dèbils, fet que promou una baixa cohesió entre elles, a diferència de la que s'estableix entre elles i el mascle dominant (Harcourt, 1979c).

La manca d'interaccions socials entre les femelles adultes no emparentades d'un grup, comporta l'existència d'una jerarquia relativament dèbil o poc definida (Morrison et al., 2021; Stokes, 2004). Malgrat això, s'ha observat que el rang jeràrquic es troba fortament correlacionat positivament amb l'edat, i de manera secundària, amb el temps que porta la femella en el grup (antiguitat) (Harcourt i Stewart, 2007; Robbins et al., 2005). Així doncs, la jerarquia en les femelles no és estable, sinó que canvia al llarg del seu cicle vital (Robbins et al., 2005; Schaller, 1963).

El fet que els factors edat i antiguitat dins el grup determinin la posició jeràrquica de les femelles, s'expliquen per l'existència de patrons d'associació diàdica entre elles. Aquestes associacions són variables en duració i en força, donada la possibilitat constant de dispersió voluntària o involuntària (Young i Robbins, 2022) i es troben basades en aliances (Scott i Lockard, 1999).

En el cas de les relacions socials entre individus immadurs ens trobem que aquests interactuen principalment amb les seves mares durant el seu primer any de vida i, posteriorment, la seva xarxa social s'expandeix ràpidament (Fletcher, 2001). Aquesta expansió s'inicia establint interaccions socials entre ells, de les que el tipus més comú és el joc, sobretot entre aquells individus amb edats similars (Stewart i Harcourt, 1987).

La relació d'aquests immadurs amb els adults és similar a la relació que tenen les seves mares amb la resta d'adults del grup, de manera que passen molt més temps i generen moltes més interaccions afiliatives amb parents propers, com serien germanes i tietes, que no pas amb femelles no emparentades amb ells (Watts i Pusey, 1993). No obstant, a banda de la seva mare, l'adult més important per als immadurs és el mascle d'esquena platejada, el qual probablement sigui el seu pare. Els infants d'uns 3 anys d'edat desenvolupen una inclinació molt forta cap al mascle dominant, passant molt més temps al seu costat que amb cap altre individu adult del grup, a excepció de la seva mare o fins i tot, de vegades, d'alguna femella estretament emparentada (Fossey, 1979).

El mascle esquena platejada és remarcablement tolerant i protector amb els individus immadurs del grup, sobretot amb aquells que s'han quedat orfes (Watts i Pusey, 1993). Molts d'aquests desenvolupen fortes relacions amb el mascle dominant, fenomen que els hi aporta diversos avantatges, com per exemple que aquest intervingui al seu favor quan es troben immersos en baralles amb altres individus de més edat, benefici que pot continuar en l'edat adulta (Stewart et al., 2001; Watts, 1992). Els mascles i les femelles immadurs no difereixen de manera òbvia en la naturalesa de les seves relacions socials fins a l'edat d'uns 8 anys, quan ells es van quedant progressivament desplaçats a la perifèria, a causa d'un augment de les agressions per part dels membres adults del grup, especialment dels mascles (Watts i Pusey, 1993).

1.3.9 Conservació In Situ

Avui en dia, les poblacions en estat salvatge de les quatre subespècies de goril·la es troben greument amenaçades. En la següent taula (vegeu Taula 1) consta la grandària poblacional de les quatre subespècies, així com el seu estat segons el rang d'estat de

conservació a la natura descrit per la llista vermella de la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (*The IUCN Red List of Threatened Species*[®]):

Taula 1. Grandària poblacional i estat de conservació de les quatre subespècies del gènere *Gorilla*.

Subespècies	Grandària poblacional	Estat segons la IUCN
<i>Gorilla gorilla gorilla</i>	~ 316.000 individus	Perill crític (CR)
<i>Gorilla gorilla diehli</i>	< 300 individus	Perill crític (CR)
<i>Gorilla beringei beringei</i>	~ 1.000 individus	Perill (EN)
<i>Gorilla beringei graueri</i>	~ 3.800 individus	Perill crític (CR)

La llista vermella de la *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) classifica a les espècies segons el seu estat de conservació. Aquest estat varia dins el següent rang: *Not Evaluated* (NE) - *Data Deficient* (DD) - *Least Concern* (LC) - *Near Threatened* (NT) - *Vulnerable* (VU) - *Endangered* (EN) - *Critically Endangered* (CR) - *Extinct in the Wild* (EW) - *Extinct* (EX). Tal i com s'observa en la taula, tres de les subespècies de goril·la es troben en perill crític (CR) mentre que *Gorilla beringei b.* és l'única subespècie que es troba en perill (EN) donat que la població presenta una tendència creixent. Font: International Union for Conservation of Nature [IUCN], 2023.

Les causes per les quals les poblacions de goril·la es troben greument amenaçades són exclusivament antropològiques i inclouen (International Union for Conservation of Nature [IUCN], 2023):

- ❖ La caça furtiva d'individus, de la qual s'obté carn per al consum humà, així com el crani i altres parts del cos per a l'elaboració de records turístics.
- ❖ El desenvolupament comercial i residencial.
- ❖ L'agricultura i la ramaderia.
- ❖ L'obtenció de recursos naturals.
- ❖ La desforestació i els incendis provocats.
- ❖ Les perforacions de petroli i de gas.
- ❖ La mineria i el transport associat a aquesta.
- ❖ L'alteració del hàbitat associada al canvi climàtic.
- ❖ La contaminació de l'aire, de l'aigua i del sòl.
- ❖ Les intrusions humanes (guerres, activitats de lleure,...).
- ❖ Les espècies invasores introduïdes per humans.

❖ Les malalties víriques tals com l'Èbola.

Són moltes les associacions i organitzacions que es dediquen a fer front a aquestes amenaces, elaborant i posant en marxa programes de conservació que no només impliquen al personal propi, sinó que també procuren fer participar a totes aquelles comunitats que comparteixen territori amb els goril·les, a fi de divulgar, però també de conscienciar sobre el valor ecològic i econòmic de l'espècie.

Un exemple de programa de conservació és el que duu a terme la Societat Zoològica de Londres (*Zoological Society of London*). El *ZSL's Africa Conservation Programme* es basa en una sèrie de projectes, un dels quals es realitza al centre de conservació de Mikongo al Gabon amb Goril·la de plana occidental (*Gorilla gorilla gorilla*). La societat treballa amb les comunitats locals en el desenvolupament d'un turisme de baix impacte, amb l'objectiu de generar una font sostenible d'ingressos per al desenvolupament d'aquestes comunitats, així com per a la gestió del parc nacional de Lopé - Okanda, on es troba localitzat el centre. A més, el projecte monitoritza l'estat de salut dels goril·les, així com el de les poblacions locals, dels turistes, del personal del centre i de totes aquelles persones que poden entrar en contacte amb els goril·les, a fi de minimitzar els riscos per transmissió de malalties (Zoological Society of London [ZSL], 2023).

Ara bé, l'exemple més representatiu de conservació del goril·la, és el que realitza la fundació Dian Fossey (*The Dian Fossey Gorilla Fund® International*) a Ruanda i al Congo. A Ruanda, la fundació treballa amb el Goril·la de muntanya (*Gorilla beringei beringei*) des que en 1967 Dian Fossey fundés el centre de recerca de Karisoke i elaborés els seus primers estudis sobre aquesta subespècie. Avui, investigadors i rastrejadors estudien i protegeixen aproximadament la meitat de tota la població de goril·la de muntanya de Ruanda. Han demostrat que la seva presència diària en el bosc, seguint i monitoritzant a les famílies de goril·les, ha permès protegir-les de moltes de les amenaces amb les que s'enfronten, així com recopilar una gran quantitat d'informació per a elaborar estratègies efectives de conservació. A més, la fundació compta amb equips especialitzats que es dediquen a lluitar contra la caça furtiva d'exemplars,

patrullant sectors específics del bosc a la recerca de qualsevol indicati d'activitat il·legal com la col·locació de trampes o la tala d'arbres.

En el cas del Congo, la fundació treballa amb el Goril·la de Grauer (*Gorilla beringei graueri*). A diferència del goril·la de muntanya, aquest no ha estat tan estudiat ni protegit, atès que la majoria d'aquests goril·les viuen fora d'àrees protegides. La fundació està treballant actualment amb famílies locals a fi de protegir una àrea de 1.100 Km² que conté una població d'uns 150 goril·les de Grauer (The Dian Fossey Gorilla Fund International, 2023).

Moltes de les associacions i organitzacions que treballen per a la conservació del goril·la, es troben coordinades per la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura a través dels anomenats plans d'acció, que avaluen la situació actual d'una determinada espècie o subespècie i estableixen estratègies de conservació. En l'actualitat hi ha vigents tres plans d'acció per a les tres subespècies de goril·la en situació de perill crític (vegeu Figura 5).

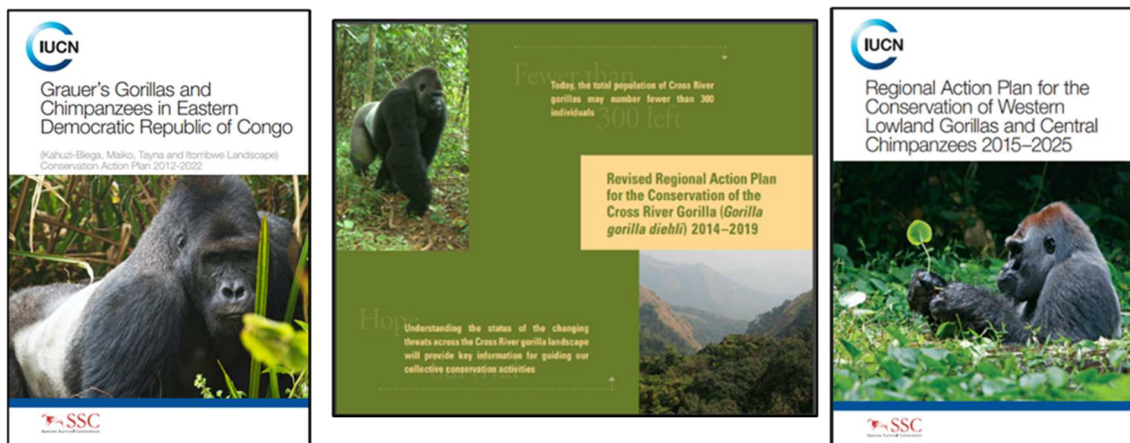


Figura 5. Plans d'acció elaborats per la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura per a Goril·la de Grauer, Goril·la del riu Cross i Goril·la de plana occidental, respectivament. Font: International Union for Conservation of Nature [IUCN], 2023.

Algunes d'aquestes associacions són: *African Wildlife Foundation (AWF)*, *Conservation International (CI)*, *Fauna & Flora International (FFI)*, *Frankfurt Zoological Society (FZS)*, *Gorilla Rehabilitation and Conservation Education Center (GRACE)*, *Great Apes Survival Partnership (GRASP)*, *Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN)*, *The Jane Goodall Institute (JGI)*, *Pole Pole Foundation (POPOF)*, *Union of*

Associations for Gorilla Conservation and Community Development in Eastern Congo (UGADEC) i *World Wildlife Fund* (WWF), entre moltes altres.

1.3.10 Conservació Ex Situ i estudi del benestar

De les quatre subespècies de goril·la, l'única que manté una població en captivitat és el goril·la de plana occidental (*Gorilla gorilla gorilla*). Segons el *Zoological Information Management System* (ZIMS), a novembre de 2019 aquesta població constava de 809 individus (371 mascles i 438 femelles) repartits en 125 institucions.

En el cas d'Europa, les institucions zoològiques que acullen part d'aquesta població, formen part de l'Associació Europea de Zoos i Aquaris (*European Association of Zoos and Aquaria*; EAZA). Aquesta associació porta a terme un programa de cria en captivitat anomenat Programa Europeu d'Espècies Amenaçades (*European Endangered Species Programme*) o EEP, la principal funció del qual és la de mantenir poblacions genèticament sanes mitjançant recomanacions anuals sobre quins animals han de reproduir-se i quins no, així com quins individus han de ser traslladats d'un parc zoològic a un altre entre altres funcions. El programa per a Goril·la de plana occidental o *Gorilla EEP* és un dels programes de cria en captivitat més antics, donat que es va iniciar l'any 1991 al Jardí Zoològic de Frankfurt (*Zoo Frankfurt*). Vermeer et al. (2014) van realitzar un estudi sobre l'efectivitat d'aquest programa i van poder determinar que en els últims anys s'havien donat millores importants en la gestió de la població, confirmant no tan sols una disminució de les taxes de mortalitat neonatal, així com de la cria per part de cuidadors (*Hand rearing*), sinó també l'existència d'una bona salut genètica (la diversitat genètica arriba al 98.5%) i, en conseqüència, d'una població sostenible, demostrant un enfocament de gestió exitós i eficaç.

Dins les institucions que formen part de l'associació, s'estableixen grups de treball anomenats *Taxon Advisory Groups* o TAGs, els quals realitzen diferents tasques, entre elles la d'elaborar dos tipus de documents:

- ❖ *Regional Collection Plan*: Amb la finalitat de complir els objectius de conservació, els zoos i aquaris necessiten mantenir poblacions sanes i autosuficients. En

conseqüència, és important la grandària de les poblacions de les espècies que acullen, donat que ha de ser suficientment gran i heterogènia com per evitar l'endogàmia, però també és important els recursos de què disposen, com per exemple un espai suficient per a mantenir espècies i professionals, el qual és limitat. Aquest document, permet identificar quines espècies s'han de mantenir en captivitat, així com una possible aplicació d'un EEP, tenint en compte tot el que s'ha esmentat anteriorment.

- ❖ *EAZA Best Practice Guidelines*: Aquest document descriu com ha de ser la gestió d'una espècie seguint els estàndards de l'associació. Són d'àmplia utilitat a l'hora de construir un nou recinte, si s'ha de prendre alguna decisió sobre la dieta dels individus o bé si es necessita informació biològica de l'espècie, per posar alguns exemples. L'última edició del *EAZA Best Practice Guidelines* per a Goril·la de plana occidental (*Gorilla gorilla gorilla*) data de l'any 2017 (vegeu Figura 6) (European Association of Zoos and Aquaria [EAZA], 2023).

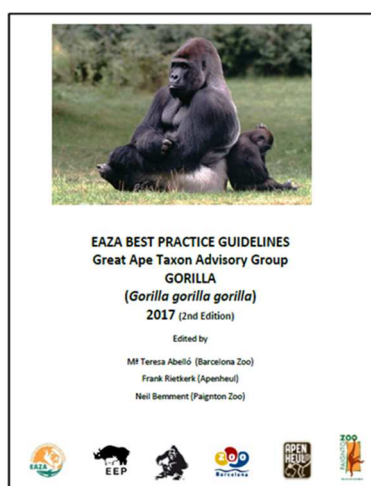


Figura 6. *EAZA Best Practice Guidelines* per a Goril·la de plana occidental. Segona edició. Any 2017. Font: European Association of Zoos and Aquaria [EAZA], 2017.

En el cas d'Amèrica, i més concretament dels Estats Units, les institucions que acullen l'altre gran part de la població captiva de goril·la formen part de l'Associació de Zoos i Aquaris (*Association of Zoos & Aquariums; AZA*). Dins d'aquesta associació es troba el comitè de gestió de població animal (*AZA's Animal Population Management Committee*), el qual s'encarrega d'administrar més de 500 programes de conservació que conformen el principal programa americà de cria en captivitat, anomenat Pla de

Supervivència d'Espècies (*Species Survival Plan*[®]) o SSP i que és homòleg al programa europeu EEP. El *Gorilla Species Survival Plan*[®], aplicat actualment en 51 institucions zoològiques, va sorgir l'any 1988 amb dos objectius principals: garantir la salut genètica i demogràfica de la població captiva i millorar la cura d'exemplars captius.

De manera equivalent a Europa, les institucions zoològiques americanes acullen diferents tipus de *Taxon Advisory Groups* o TAGs. La *AZA's Ape Taxon Advisory Group* és el grup de treball que coordina la gestió dels grans simis que viuen en els diferents zoos de l'associació, mitjançant el SSP de cadascuna de les espècies a fi de garantir una gestió adequada de les seves poblacions. Entre altres funcions, elabora els *AZA Animal Care Manuals* que proporcionen una recopilació de coneixements sobre la cura i el maneig amb la finalitat de millorar el benestar d'acord amb les lleis i regulacions locals, estatals i federals relacionades amb la cura d'animals. En el cas del goril·la de plana occidental (*Gorilla gorilla gorilla*), l'última edició d'aquest document data de l'any 2018 (vegeu Figura 7) (Association of Zoos & Aquariums [AZA], 2023).

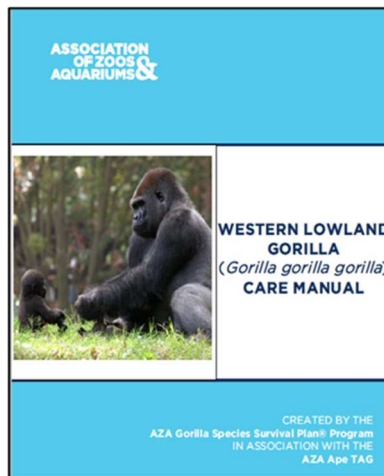


Figura 7. *AZA Animal Care Manual* per a Goril·la de plana occidental. Edició any 2018. Font: Association of Zoos & Aquariums [AZA], 2018.

Al llarg dels darrers anys, s'ha donat un increment en el nombre d'investigacions sobre benestar en les poblacions captives de goril·la. Totes aquestes investigacions s'han centrat en una o bé en les múltiples perspectives d'estudi d'aquesta temàtica, de manera que, per una part, tenim recerques que s'han centrat de manera exclusiva en la perspectiva conductual, acaparant interès, entre altres temes, en el nivell d'activitat, la

socialització o bé en les conductes anòmales (Brooker, 2016; Charmoy et al., 2015; Hill, 2018; Rooney i Sleeman, 1998).

Per una altre part, tenim aquelles recerques que combinen la perspectiva conductual amb la perspectiva fisiològica, sent prevalent l'anàlisi dels nivells de cortisol en fluids corporals diversos (Clark et al., 2012; Edes et al., 2016; Fuller et al., 2018; Jacobs et al., 2014; Martín et al., 2016).

I finalment, tenim les recerques que combinen la perspectiva conductual amb la perspectiva ecològica, tenint en compte el medi físic (disseny, tipus, ús...) (Meder, 1992; Ogden et al., 1993; Ross i Shender, 2016; Stoinski et al., 2001), o bé el medi social.

Respecte al medi físic, s'ha de tenir present que, partint de què la millor instal·lació per a un goril·la és aquella que esdevé més semblant a l'entorn al que es troba evolutivament adaptat (Wilson, 1982), actualment se sap que no és tan important la quantitat d'espai físic disponible interior o exterior, sinó la complexitat d'aquest espai, que ha de ser tridimensional i enriquit a fi d'atorgar a l'individu d'oportunitats no tan sols locomotores, sinó conductuals i cognitives (Maple, 2007).

Aquesta complexitat ha d'incloure la possibilitat de que els goril·les (poc exuberants i amb una certa necessitat d'intimitat) puguin amagar-se, no només de tot allò que circumda la instal·lació, sinó fins i tot dels propis companys de grup, necessitat que ha d'estar balancejada amb la de que els animals siguin visibles per al públic visitant del parc zoològic. La informació que hauria de proporcionar l'entorn d'una instal·lació zoològica als goril·les hauria d'estar equilibrada en relació amb la que reben en llibertat. Així, una marea d'estímuls, de llums, de sorolls, d'agitació, etc... pot causar efectes tan nocius com un excés de silenci i l'absència de canvis en l'ambient (Clark et al., 2012).

L'ajustament de la pauta d'alimentació en captivitat a la que els goril·les presenten en llibertat pot ser concebut com una extensió de la naturalització de l'entorn que els hi és propi. Tal i com s'ha esmentat anteriorment, el ritme diari d'alimentació en la natura presenta un caràcter més o menys continu, no tan sols de la ingesta, sinó també de la cerca i la selecció de menjar (Rooney i Sleeman, 1998). La diferència entre

la continuïtat de la conducta tròfica en llibertat i la discontinuïtat que s'imposa en un parc zoològic és força accentuada, diferència que comporta que durant les estones en les que els individus no s'alimenten, tendeixen a sorgir conductes anòmales.

En referència al medi social, destaquen variables d'estudi com: les distàncies interindividuals, juntament amb el patró d'ocupació del terreny; l'estabilitat del grup, juntament amb la capacitat de gestionar conflictes; i les variacions en la mida i la composició del grup com a conseqüència de l'extracció d'algun membre per causes naturals (mort) o no naturals (transferència), o bé la introducció d'un de nou per causes naturals (naixement) o no naturals (transferència) (Garcia, 2019; Leeds et al., 2015; Schaefer i Steklis, 2014).

El present projecte s'engloba dins aquelles recerques que combinen una perspectiva conductual amb una perspectiva ecològica, i més concretament, amb aquelles que tenen en compte les variacions en la mida i la composició grupal.

Donada l'elevada competència cognitiva de l'espècie que ens ocupa, l'investigador es veu obligat a partir d'una sèrie de premisses:

❖ **Importància del caràcter individual:**

A banda de les diferències interindividuals lligades a la classe d'edat i sexe, cada individu de goril·la té la seva pròpia personalitat i el seu propi caràcter, formats sobre la base del seu fenotip i de la seva biografia (Gold i Maple, 1994).

❖ **Capacitat de regulació social:**

En entorns socials complexos sovint el valor d'indicadors conductuals de benestar no sempre és nítid. Per exemple, les agressions poden ser interpretades de manera negativa si afecten de manera directe a la integritat física dels individus, o bé de manera positiva si formen part dels mecanismes d'ajustament social. Lògicament, aquesta funcionalitat dependrà de la freqüència, la intensitat, la duració i la distribució dels episodis d'agressió en el grup. Un altre exemple seria el joc social. Un excés pot ser tan anormal com un dèficit, tenint en compte que el nivell òptim en un grup de goril·les depèn de la seva composició. Així, un mascle esquena platejada que juga de manera esporàdica

amb una cria és un fet altament positiu per a la cohesió grupal i l'establiment de llaços afectius; en canvi, si aquesta conducta ultrapassa una certa freqüència i/o duració, llavors pot esdevenir contraproductiu, ja que aquest individu deixa de dur a terme altres conductes pròpies del seu rol que són vitals per al correcte funcionament del grup. Es tracta doncs, d'una conducta hipernormal (Hill i Broom, 2009).

❖ Temperament:

Els goril·les són animals relativament passius, tímids i no accentuadament expressius, de manera que el flux d'informació conductual que l'investigador pot observar e interpretar d'ells és relativament pobre en comparació amb el que emeten altres gèneres de grans simis.

Una altre tipus d'estudi del benestar que cada cop va adoptant més rellevància és aquell on el focus es posa sobre el visitant i sobre com la seva presència afecta els individus; és a dir, sobre el que es coneix com a efecte visitant que, en el cas dels goril·les, sembla ser força important (Bonnie et al., 2016; Carder i Semple, 2008; Collins i Marples, 2016; Stoinski et al., 2012; Wells, 2005).

2. Objectius

2.1 Justificació del projecte

El fet que les investigacions sobre la ciència del benestar animal emergissin en el món ramader i domèstic, va propiciar una mancança d'aquests tipus d'estudis en els animals salvatges que es troben en estat captiu, ja sigui en parcs zoològics o bé en altres institucions. Ara bé, tal i com hem vist en apartats anteriors, al llarg dels darrers anys aquesta mancança s'ha vist cada cop més reduïda i actualment el gruix de treballs centrats en poblacions captives d'espècies animals salvatges ha crescut, però encara resta lluny respecte del nombre d'estudis focalitzats en espècies animals domèstiques. La present tesi doctoral pretén augmentar aquest gruix d'investigacions, aportant coneixement al camp de l'estudi del benestar en espècies salvatges que es troben en estat captiu, i més concretament en primats hominoides, a fi de millorar el seu procés de conservació *ex situ* i mantenir així poblacions captives sanes.

Recordem, doncs, que la mesura i estudi del benestar animal han de fer-se des de múltiples perspectives (fisiològiques, conductuals i ecològiques), que són combinables i integrables, atès que cada una d'aquestes per separat no permet obtenir la informació suficient, o inclús pot esdevenir errònia, sobre el nivell de benestar d'un individu o d'un grup.

L'elecció d'integrar les perspectives comportamental i ambiental en aquest projecte, obeeix principalment als motius següents:

- ❖ Facilitat en la recopilació de dades:

Estudiar el benestar integrant la perspectiva fisiològica, per exemple, comporta principalment la monitorització dels nivells de cortisol en femtes, orina, saliva o pèl, fet que suposa unes considerables dificultats tècniques i veterinàries. Aquelles perspectives d'estudi que no es basen en la recollida de mostres fisiològiques presenten molta menys complexitat a l'hora d'obtenir dades i mesures per a la investigació, donat que tan sols és necessària la presència d'un o diversos observadors experimentats, que coneguin bé l'espècie d'estudi, així

com material senzill de registre tals com una càmera de vídeo o bé un paper i un llapis.

- ❖ Adequació als objectius establerts:

La combinació de les perspectives conductual i ecològica, és la que millor s'adequa als objectius establerts en el projecte, concretats en pàgines posteriors, donats els esdeveniments de canvi social viscuts en les famílies d'estudi i la seva relació amb la gestió de l'estrès.

- ❖ Permet aprofitar al màxim una característica de l'espècie d'estudi:

Donada l'elevada competència cognitiva i sensibilitat emocional de l'espècie amb la que s'ha treballat, la perspectiva conductual és aquella que ens permet fer un ús d'aquestes qualitats per a l'estudi del seu benestar.

L'espècie escollida per a dur a terme la investigació ha estat la subespècie de gran simi Goril·la de plana occidental (*Gorilla gorilla gorilla*), donat que presenta una de les majors poblacions en estat captiu de primats hominoides. El manteniment de grups de goril·les en captivitat exigeix el seguiment de l'estat físic, però també de l'estat psicològic dels individus que els componen. Malauradament, i en relació amb el fenomen explicat amb anterioritat sobre la manca d'investigacions en benestar d'espècies salvatges que es troben en estat captiu, encara avui no es disposen d'indicadors conductuals de benestar suficients que ens permetin descriure rigorosament el nivell de benestar en el que es troba un individu i per tant, no és possible la realització d'un diagnòstic fiable i eficaç del seu estat psicològic.

2.2 Objectius

2.2.1 Objectiu general

El present projecte es proposa descriure com tres famílies de goril·la de plana occidental que viuen captives en diferents parcs zoològics europeus, gestionen conductualment, i de manera diferencial, una situació estressant provocada per un canvi en el seu medi social. Brown i Tait (2010) defineixen la flexibilitat conductual com un canvi adaptatiu de la conducta d'un animal que sorgeix en resposta a canvis del seu entorn extern o bé intern.

La flexibilitat conductual esdevé, doncs, una de les principals estratègies que utilitzen els animals a l'hora de mantenir la seva estabilitat homeostàtica i gestionar, així, una situació estressant (Hill i Broom, 2009). Tenint això en compte, s'espera que la gestió conductual del canvi social viscut en les nostres famílies d'estudi, es basi en aquesta estratègia. Per tant, es pretén analitzar la variació entre la situació prèvia al canvi social i la posterior d'aquelles conductes que poden estar implicades en la gestió de l'estrès, i consegüentment, ser susceptibles d'esdevenir indicadors conductuals de benestar empobrit, donat que haurem estat analitzant una situació estressant, enriquint així els indicadors que es troben en la literatura, els quals es basen principalment en conductes anòmales.

2.2.2 Objectius específics

A. Estudiar els efectes del canvi social sobre la conducta.

- ❖ Descriure els perfils conductuals durant el període previ al canvi social i el període posterior a aquest, tant a nivell individual com a nivell grupal.
- ❖ Identificar quines són les conductes de més pes en les nostres famílies, és a dir, les que aporten més variabilitat dins el context d'estudi i que esdevenen comuns a ambdós períodes.
- ❖ Comparar els valors que adopten aquestes conductes durant la situació prèvia al canvi social amb els que adopten durant la situació posterior, tant a nivell individual com a nivell grupal, a fi d'analitzar quantitativament la seva variació entre situacions.
- ❖ Realitzar una anàlisi qualitativa de la variació entre períodes d'estudi, d'aquelles conductes de menys pes en les nostres famílies, a fi d'obtenir una visió completa de com s'ha dut a terme la gestió conductual del canvi social.

- ❖ Estudiar l'evolució del perfil conductual dels individus de la família Ebobo al llarg del període posterior al canvi, donat que no es disposen dades anteriors a aquest.
- B. Tenint en compte que el bagatge i la personalitat de l'individu, la classe d'edat i sexe, així com la composició grupal, són factors clàssicament coneguts com a rellevants en l'estudi dels grans simis, identificar quins altres factors influeixen sobre la variabilitat de les conductes reconegudes com a instruments conductuals de gestió de l'estrès, en les famílies del projecte.
- C. Proposar les conductes identificades com a possibles indicadors conductuals de benestar empobrit, per a les tres famílies de goril·la de plana occidental estudiades, aportant així nous indicadors als ja coneguts bibliogràficament, els quals, i a diferència d'aquests, no es troben basats en conductes anòmales.

3. Material i Mètodes

3.1 Els subjectes

Tal i com s'ha esmentat en l'apartat anterior, la investigació es va dur a terme amb tres famílies de goril·la de plana occidental (*Gorilla gorilla gorilla*), que habitaven en dues institucions zoològiques europees diferents i que van sofrir un canvi dràstic en el seu entorn social més o menys al mateix temps, fet que ha permès estudiar la seva resposta comportamental de manera conjunta i en paral·lel. Aquest canvi va consistir en una modificació tant en la mida com en la composició del grup, a causa de la pèrdua, l'extracció o la introducció d'un o més individus.

3.1.1 La família Xebo

La primera família de la que es van obtenir dades, habitava al Zoo de Barcelona (Catalunya), se la va anomenar "Xebo" (el nom del mascle esquena platejada dominant) i la seva composició era la següent (vegeu Figura 8 i Taula 2).

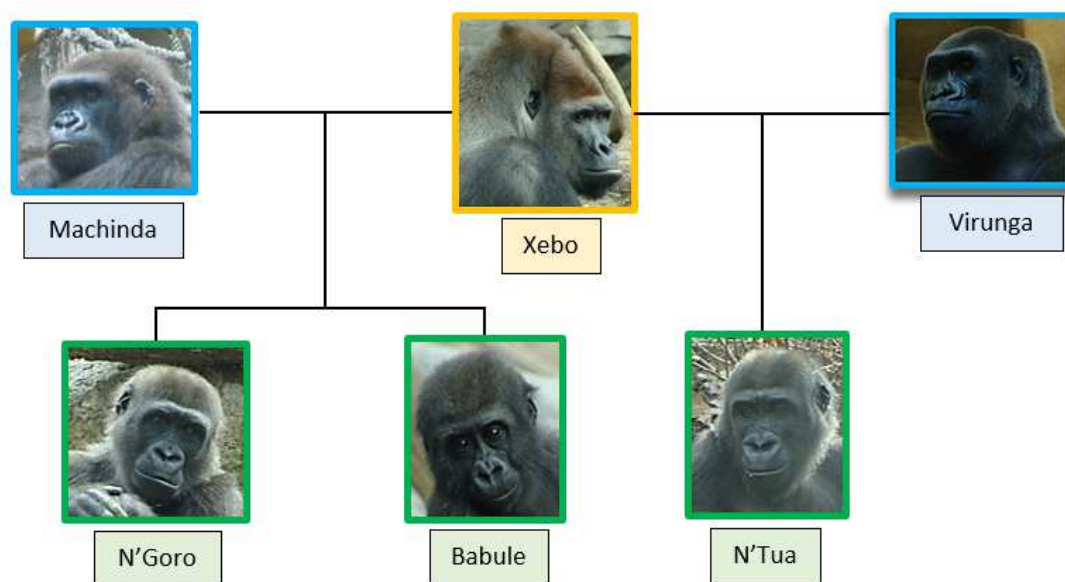


Figura 8. Arbre genealògic de la família Xebo durant el període de recollida de dades (2011-2012). En la generació dels pares (en taronja i blau) tenim, al centre el mascle esquena platejada Xebo, a la banda esquerra la Machinda o Matxinda i a la banda dreta la Virunga. En la generació dels fills (en verd) tenim a N'Goro i a Babule, que són fruit del creuament de Xebo amb Machinda, i la N'Tua que és fruit del creuament de Xebo amb Virunga.

Taula 2. Composició de la família Xebo durant el període de recollida de dades (2011-2012).

Nom	Sexe	Naixement	Defunció (D) o Trasllat (T)	Classe d'edat	Criança	Lloc de naixement	Progenitors	Arribada al Zoo de Barcelona
Xebo	M	06/10/1985	-	Esquena platejada	MR	Rotterdam Zoo	Ernst x Xara	10/12/1996
Machinda	F	15/01/1978	-	Adulta	HR	Zoo de Barcelona	Floquet x Bimvili	-
Virunga	F	23/05/1979	31/01/2012 (D)	Adulta	MR	Zoo de Barcelona	Floquet x N'Dengue	-
N'Goro	M	25/08/2006	07/03/2012 (T)	Juvenil	HR	Zoo de Barcelona	Xebo x Machinda	-
N'Tua	F	05/06/2006	-	Juvenil	MR	Zoo de Barcelona	Xebo x Virunga	-
Babule	F	28/02/2010	-	Infant	MR	Zoo de Barcelona	Xebo x Machinda	-

M: Mascle i F: Femella. HR: Hand Rearing (criança duta a terme per personal humà) i MR: Mother Rearing (criança duta a terme per la mare). La classe d'edat indicada en cada individu correspon a la que presentava durant la recollida de dades. Font: Zoo de Barcelona - Species 360, 2019.

En la taula anterior es pot observar quin tipus de modificació en la composició, així com en la mida, va patir aquest grup. Les variacions van ser causades per dos fets de resultat equivalent (la pèrdua d'individus), però de natura molt diferent. Per una banda, va succeir la mort d'una de les dues femelles adultes, la Virunga, a causa d'una malaltia gastrointestinal el dia 31 de gener de 2012 i, per una altra banda, el mascle jove anomenat N'Goro va ser traslladat al Zoo d'Amnéville (França) com a part del programa europeu de reproducció i conservació en captivitat, a data 7 de març de 2012. El resultat va ser no només una variació en la mida del grup, ja que va passar de tenir sis a quatre membres, sinó també en la composició, ja que de les dues femelles adultes només en va quedar una, i dels dos juvenils només en va restar un.

La família Xebo ocupava uns dormitoris i una única instal·lació d'exhibició de tipus exterior, en la qual es van dur a terme les observacions del projecte. Aquesta, es basa en un recinte compost per dues àrees ben diferenciades, un pati exterior i un vestíbul

interior, on la part d'accés al públic consta d'un gran vidre horitzontal que cobreix tot l'ample del recinte així com diversos accessos als dormitoris. El pati exterior consta de 345 m², es troba completament naturalitzat i presenta tant elements naturals (gespa, troncs, aigua, etc...), com artificials (cordes, hamaques, plataformes, etc...), que configuren una àrea amb la possibilitat d'ocupar tant l'espai horitzontal com el vertical disponible. Aquest àrea oberta es troba comunicada mitjançant dues portes d'accés (les quals poden ser manipulades a fi d'aïllar ambdós recintes) al vestíbul d'uns 90 m², completament cobert i format íntegrament per elements artificials tals com paviment, roques no naturals, cordes i hamaques.

Respecte a la dieta, aquesta varia segons la classe d'edat i sexe de l'individu, bàsicament en les quantitats dels diferents ítems alimentaris a ingerir, de manera que un mascle ingereix més quantitat d'aliment que una femella i, a més edat de l'individu, major quantitat de menjar ingerit. La dieta era distribuïda al llarg del dia de la següent manera, tal i com s'observa a la Taula 3, en l'exemple de dieta del mascle dominant.

Taula 3. Composició i distribució de la dieta per al mascle esquena platejada Xebo.

Preses	Hora	Fruita	Verdura	Pinso	Altres	Enriquiment
1 (Dor.)	8 - 10	550 g	250 g	150 g	Batut	/
2 (Exh.)	11 - 12	300 g	7700 g	/	/	/
3 (Exh.)	13 - 14	/	/	/	/	100 g
4 (Dor.)	15 - 19	1100 g	2350 g	/	Varis	/

Preses: Número de sessió d'alimentació diària, on Dor.:Dormitoris i Exh.:Instal·lació d'exhibició, en referència al lloc on es duu a terme. Les preses que es donen en els dormitoris sempre són individuals. Hora: Interval horari en el que es dona una presa concreta. Fruita: Poma, pera, taronja i plàtan. Verdura: Enciam, pebrot, cogombre, porro, tomàquet, ceba, pastanaga, patata bullida i api. Pinso: Pinso especial per a primats. Altres: Batut: 125 ml aigua + 1 sobre de Meritene® (suplement nutricional) i Varis: 200 g en total d'una combinació de diferents productes com: Alfals fresc, llavors i fruits secs, pa sec, ou dur i iogurt. Aquesta combinació varia en funció dels diferents dies de la setmana. Enriquiment: Barreja de llavors i fruits secs + alfals fresc. Font: Zoo de Barcelona, 2012.

3.1.2 La família Gorgo

La segona família que es va estudiar, pertany al Zoo de Leipzig (Alemanya) i, a diferència de la resta de famílies d'estudi, aquesta participava activament en diversos projectes d'investigació duts a terme per l'Institut Max Planck d'Antropologia Evolutiva (*Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie*). Se la va anomenar "Gorgo" (el nom del mascle esquena platejada dominant) i la seva composició era la següent (vegeu Figura 9 i Taula 4).

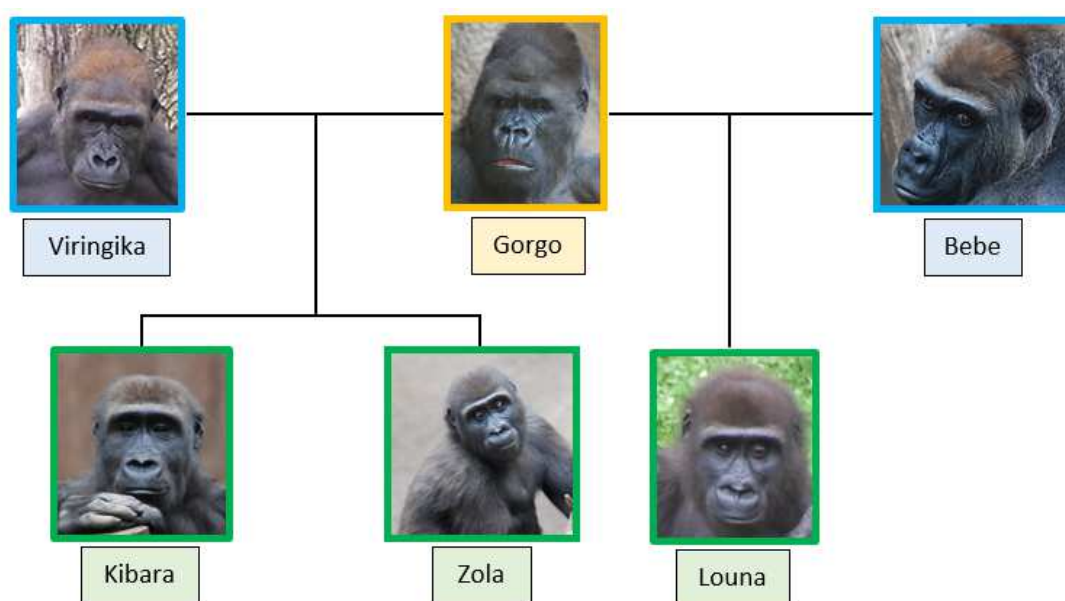


Figura 9. Arbre genealògic de la família Gorgo durant el període de recollida de dades (2012). En la generació dels pares (en taronja i blau) tenim, al centre, el mascle esquena platejada Gorgo, a la banda esquerra la Viringika i a la banda dreta la Bebe. En la generació dels fills (en verd) tenim a Kibara i a Zola, que són fruit del creuament de Gorgo amb Viringika, i a Louna, que és fruit del creuament de Gorgo amb Bebe.

En la taula 4 es pot observar quin tipus de modificació en la composició, així com en la mida, va patir aquest grup. Les variacions van ser causades per dos fets de resultat equivalent (la pèrdua d'individus), però a diferència de la família Xebo, tots dos fets van ser de la mateixa naturalesa i es van originar a la vegada. El mascle esquena platejada Gorgo i la femella adulta Bebe, van ser traslladats al Zoo de Rostock (Alemanya) el dia 23 de juliol de 2012 com a part del programa europeu de reproducció i conservació en captivitat. Aquest fet va suposar no tan sols que el nombre de components del grup disminuís, passant de sis a quatre membres, sinó que es perdés el mascle esquena

platejada, figura clau dins un grup de goril·les, tal i com s'ha explicat en la introducció del projecte.

Taula 4. Composició de la família Gorgo durant el període de recollida de dades (2012).

Nom	Sexe	Naixement	Defunció (D) o Trasllat (T)	Classe d'edat	Criança	Lloc de naixement	Progenitors	Arribada al Zoo de Leipzig
Gorgo	M	28/06/1981	23/07/2012 (T)	Esquena platejada	HR	Zoo Krefeld	Massa x Boma	05/03/2001
Bebe	F	06/1979 (+/- 6mesos)	23/07/2012 (T)	Adulta	MR	Camerun (salvatge)	-	05/03/2001
Viringika	F	23/03/1995	-	Adulta	MR	Zoo Zürich	N'Gola x Inge	23/01/2001
Kibara	F	13/01/2004	-	Subadulta	MR	Zoo Leipzig	Gorgo x Viringika	-
Louna	F	13/07/2006	-	Juvenil	MR	Zoo Leipzig	Gorgo x Bebe	-
Zola	F	15/04/2008	-	Juvenil	MR	Zoo Leipzig	Gorgo x Viringika	-

M: Mascle i F: Femella. HR: Hand Rearing (criança duta a terme per personal humà) i MR: Mother Rearing (criança duta a terme per la mare). La classe d'edat indicada en cada individu correspon a la que presentava durant la recollida de dades. Font: Zoo de Leipzig, 2012.

Aquesta família de goril·les ocupava quatre instal·lacions ben diferenciades: dues instal·lacions d'exhibició (una interior i una altra exterior), els dormitoris i la sala d'experimentació. Les observacions es van dur a terme exclusivament en la instal·lació d'exhibició exterior, la qual consta d'uns 2.300 m², es troba completament naturalitzada i té forma de península, ja que es troba rodejada quasi completament per un riu artificial travessat per un gran pont des del qual el públic pot visualitzar els goril·les. El recinte es troba compost tant per estructures naturals (vegetació frondosa, gespa, roques, aigua....), com per estructures artificials (cordes, plataformes,...), que permeten donar verticalitat i complexitat a l'espai. També trobem una zona relativament petita i pavimentada, on hi han els accessos tant als dormitoris, com a la instal·lació d'exhibició interior.

Al igual que la família Xebo, la dieta varia segons la classe d'edat i sexe. Ara bé, només es disposa d'informació sobre la dieta general del grup. Així doncs, en la família Gorgo l'alimentació es distribuïa al llarg del dia segons la Taula 5.

Taula 5. Composició i distribució de la dieta per al grup Gorgo.

Presa	Hora	Fruita	Verdura	Altres	Enriquiment
1 (Dor.)	07:00	6 uds.	65 uds.	-	-
2 (Exh.)	13:30	-	59 uds.	-	-
3 (Exh.)	15:30	-	23 uds.	-	? uds.
4 (Dor.)	19:00	12 uds.	20 uds.	logurt	-

Presa: Número de sessió d'alimentació diària, on Dor.:Dormitoris i Exh.:Instal·lació d'exhibició, en referència al lloc on es duu a terme. Les preses que es donen en els dormitoris sempre són individuals. Hora: Interval horari en el que es dona una presa concreta. Fruita: Poma i plàtan. Verdura: Apinap, remolatxa, porro, colinap, ceba, enciam, endívia, ruca, col xinesa, api, xicoira, cogombre, tomàquet, pebrot i pastanaga. Enriquiment: Barreja de llavors i fruits secs (mix per a ocells silvestres). No es disposa d'informació en kg. o g., tan sols en unitat de producte. Font: Zoo de Leipzig, 2012.

3.1.3 La família Ebobo

La tercera i última família que va ser estudiada, habitava al Zoo de Barcelona (Catalunya), se la va anomenar "Ebobo" (el nom del mascle esquena platejada dominant) i la seva composició era la següent (vegeu Figura 10 i Taula 6).

Tal i com es pot observar en la taula 6, el canvi social viscut va ser el naixement d'una femella, la N'Gumbi, el dia 01 de setembre de 2012, filla del mascle esquena platejada Ebobo i de la femella adulta primípara Batanga. La vinguda de la petita al grup, no tant sols va suposar la suma d'un nou membre, passant de tres a quatre components, sinó també la transformació de grup d'adults a família.

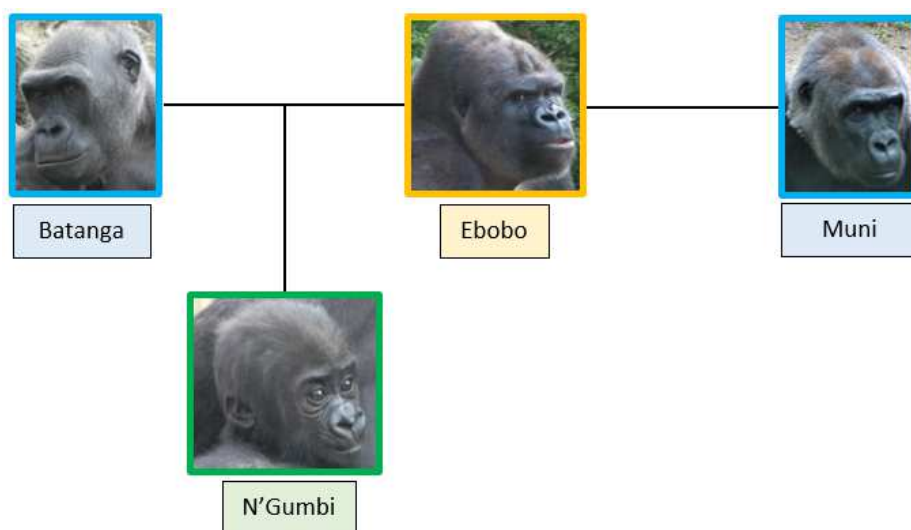


Figura 10. Arbre genealògic de la família Ebobo durant el període de recollida de dades (2012 - 2013). En la generació dels pares (en taronja i blau) tenim, al centre, el mascle esquena platejada Ebobo, a la banda esquerra la Batanga i, a la banda dreta, la Muni. En la generació dels fills (en verd) tenim a la N'Gumbi, que és fruit del creuament entre Ebobo i Batanga.

Taula 6. Composició de la família Ebobo durant el període de recollida de dades (2012 - 2013).

Nom	Sexe	Naixement	Classe d'edat	Criança	Lloc de naixement	Progenitors	Arribada al Zoo de Barcelona
Ebobo	M	18/01/2000	Esquena platejada	MR	Budapest Zoo	Golo x Liesel	07/06/2011
Muni	F	19/12/2000	Adulta	HR	Zoo de Barcelona	Xebo x Machinda	-
Batanga	F	08/02/1999	Adulta	HR	Zoo de Barcelona	Xebo x Kena	-
N'Gumbi	F	01/09/2012	Infant	MR	Zoo de Barcelona	Ebobo x Batanga	-

M: Mascle i F: Femella. HR: Hand Rearing (criança duta a terme per personal humà), MR: Mother Rearing (criança duta a terme per la mare). La classe d'edat indicada en cada individu correspon a la que presentava durant la recollida de dades. Font: Zoo de Barcelona - Species 360, 2019.

La família Ebobo, ocupava uns dormitoris i una única instal·lació d'exhibició de tipus exterior, en la qual es van dur a terme les observacions del projecte. El recinte d'exhibició consta d'uns 400 m² d'espai obert, naturalitzat i en forma de monticle, amb visibilitat a la zona del públic a través de 6 grans vidres (finestres) i un únic accés als

dormitoris. Es troba compost tant per estructures naturals (arbres, troncs, gespa, arbusts....) com per estructures artificials (cordes, plataformes, roques, hamaques, etc..) que permeten donar verticalitat i complexitat a l'espai.

Al igual que la resta de famílies d'estudi, la dieta varia segons la classe d'edat i sexe. Donat que el grup Ebobo i el grup Xebo habitaven en el mateix parc zoològic, tant el tipus d'alimentació com la seva distribució diària eren equivalents (vegeu Taula 3).

3.2 Obtenció de les dades conductuals

L'estudi es va realitzar exclusivament de manera observacional i, per tant, no es va dur a terme cap mena d'intervenció experimental que suposés una invasió en l'espai o bé en la conducta dels animals. Així doncs, es va treballar amb grups de goril·les captius els quals es van habituar a la presència de l'observadora. El procediment que es va seguir en la recollida de dades, va ser aquell que permetia analitzar la conducta de la manera més eficaç a fi de generar, en un futur, resultats veraços i fiables que ens permetessin complir tots els objectius del projecte.

3.2.1 Disponibilitat dels individus i sessions d'observació

Família Xebo

Els horaris d'exhibició, i per tant de disponibilitat, d'aquesta família de goril·les variaven principalment en funció de l'estació de l'any i, dins d'aquesta, de la climatologia. Així doncs, durant les estacions més fredes (tardor i hivern; octubre - març) la família accedia al recinte exterior tard al matí i tornava a dormitoris d'hora a la tarda. En canvi, en les estacions de més calor (primavera i estiu; abril - setembre) es donava just el contrari, de manera que al llarg de l'any l'horari d'accés fluctuava entre les 09:00h i les 11:00h del matí i l'horari de retorn, entre les 15:00h i les 18:30h de la tarda. Respecte a la climatologia, els dos condicionants principals eren la intensitat de pluja i la temperatura. En el cas de la pluja, si la intensitat era molt elevada llavors la família no tenia accés a la instal·lació d'exhibició o, en el cas en què ja hagués sortit, els cuidadors la obligaven a retornar als dormitoris. Pel que fa a la temperatura, si aquesta era inferior

a 13°C, la família restava en els dormitoris i no accedia a l'exterior. L'interval horari de les sessions d'observació es va fer coincidir al màxim amb l'horari de disponibilitat dels individus, tant en els mesos de més fred com en els de més calor, de manera que l'obtenció de les dades es va dur a terme entre les 11:15h del matí i les 16:15h de la tarda en els mesos d'hivern (des del 29 de novembre de 2011 fins al 26 de gener de 2012) i entre les 12:15h del matí i les 17:30h de la tarda durant els mesos de primavera i estiu (des del 18 de maig de 2012 fins al 14 de juny del 2012). Aquestes sessions d'observació es van repartir en un mínim de 4 dies a la setmana, de dilluns a divendres, i amb un mínim de 3 hores de duració diària.

Família Gorgo

L'institut Max Planck d'Antropologia Evolutiva té un espai en el Zoo de Leipzig on els investigadors desenvolupen experiments sobre els processos cognitius de les quatre espècies de gran simi representades en el zoo. Durant el període d'obtenció de dades, aquests experiments eren diaris i, en el cas dels goril·les, es duïen a terme entre les 08:30h i les 12:30h del matí en una sala habilitada per tal efecte, de manera que no sortien a la instal·lació d'exhibició exterior o bé interior (segons decisió dels cuidadors) fins que no els finalitzaven. Així doncs, l'horari de disponibilitat dels individus durant els mesos d'estiu era des de les 12:30h del matí fins a les 18:30h de la tarda. Donat que l'estada a l'institut va tenir lloc en aquesta estació de l'any (des del 25 de juny de 2012 fins al 2 d'octubre de 2012), l'interval horari de les sessions d'observació es va fer coincidir al màxim amb l'horari de disponibilitat, de manera que l'obtenció de les dades es va dur a terme entre les 12:30h del matí i les 18:00h de la tarda. Aquestes sessions d'observació es van repartir en un mínim de 4 dies a la setmana, de dilluns a divendres, i amb un mínim de 3 hores de duració diària.

Família Ebobo

Donat que la família Ebobo habitava en el mateix parc zoològic que la família Xebo, tant els horaris d'exhibició com la disponibilitat dels individus eren els mateixos. L'interval horari de les sessions d'observació es va fer coincidir al màxim amb l'horari de

disponibilitat dels individus, tant per als mesos de més fred com per als de més calor, de manera que l'obtenció de les dades es va dur a terme entre les 12:15h del matí i les 16:00h de la tarda en els mesos d'hivern (des del 12 de Novembre de 2012 fins al 21 de Març de 2013) i entre les 10:30h del matí i les 17:00h de la tarda en els mesos de primavera (des del 03 d'Abril de 2013 fins al 08 de Maig de 2013). Aquestes sessions d'observació es van repartir en un mínim de 4 dies a la setmana de dilluns a divendres i amb un mínim de 3 hores de duració diària.

3.2.2 Registre sistemàtic de la conducta

Inicialment, es va construir un catàleg de conducta derivat d'observacions prèvies i recolzat en la literatura existent (Harcourt i Stewart, 2007; Schaller, 1963), amb la finalitat de descriure conductes tant a nivell de categories conductuals com de subcategories conductuals (vegeu Annex 1). Posteriorment, es va passar a realitzar el registre sistemàtic d'aquestes conductes utilitzant, en tots tres casos d'estudi, una càmera de vídeo digital marca Toshiba® model Camileo SX900, un cronòmetre, el software d'obtenció de dades observacionals Interact® v.0.9 de Mangold i el software de reproducció de vídeo QuickTime® v.7.7.6 d'Apple.

Aquest registre es va basar en dos tipus de mostreig i en dos tipus de regles de registre. Per una part, es va dur a terme un mostreig focal activat per transicions, on l'observador roman atent a la conducta de l'individu que està sent focalitzat (individu focal) i anota les unitats de conducta en els moments en els quals es produeixen canvis o transicions entre les conductes (és a dir, quan s'inicia o finalitza cada conducta). L'observador pot anotar, a més, el temps en que s'inicien i acaben les ocurrencies. Per una altra part, es va aplicar un mostreig multifocal activat per temps de tipus instantani, on l'observador atén durant curts intervals de temps cadascun dels individus d'un grup (multifocal) i anota les ocurrencies de les conductes en el moment en el qual finalitza un interval regular de temps de durada preestablerta (punt de mostreig) (Quera i Losada, 2014).

L'aplicació d'aquests tipus de registre es va dur a terme de la manera següent en totes tres famílies:

Mostreig focal activat per transicions

S'escollia un individu a l'atzar i es filmava de manera contínua durant 15 minuts, que era el temps que permetia observar a tots els individus del grup, com a mínim un cop al dia. Un cop obtingut el material, el registre activat per transicions s'obtenia digitalment mitjançant l'ús del software Interact® v.0.9 de Mangold.

Mostreig multifocal activat per temps de tipus instantani

Un cop finalitzats els 15 minuts de gravació del mostreig, s'iniciava el mostreig multifocal de la manera següent. El minut 15 de la gravació anterior (del mostreig focal) s'utilitzava com a punt de mostreig a fi de realitzar una segona filmació de no més de 1 minut de tots els individus del grup. És a dir, el registre multifocal es realitzava cada 15 minuts (interval de temps) i no durava més de 1 minut, generant una nova filmació que fos el més semblant possible a la realització d'una fotografia. Obtingut el mostreig, la recopilació de dades es va dur a terme de manera completament manual, mitjançant l'ús del software QuickTime®v.7.7.6 i del croquis en paper de les instal·lacions d'exhibició.

S'ha de tenir en compte que, malgrat dur-se a terme els dos tipus de mostreig, només les dades obtingudes a partir del mostreig focal activat per transicions, van ser utilitzades en el projecte.

Es va procurar que el nombre d'hores dedicades a mostrejar fos el més coincident possible, no tan sols entre períodes d'observació dins una mateixa família, sinó també entre les tres famílies d'estudi, a fi d'obtenir la màxima homogeneïtat en les dades i evitar el sorgiment de biaixos (vegeu Taula 7).

Taula 7. Dates i nombre d'hores de registre per a cadascuna de les tres famílies d'estudi.

Grup	Període d'observació 1	Hores de registre	Període d'observació 2	Hores de registre	Total
Xebo	29.11.11 - 26.01.12	13 (2 h/individu)	18.05.12 - 14.06.12	12 (3 h/individu)	25
Gorgo	26.06.12 - 20.07.12	12 (2 h/individu)	09.08.12 - 11.09.12	8 (2 h/individu)	20
Ebobo	-	-	12.11.12 - 08.05.13	30 (7 h/individu)	30

Període d'observació 1: període previ al canvi social. Període d'observació 2: període posterior al canvi social.

3.2.3 Obtenció de les mesures conductuals

Els tipus de registre que s'han descrit en l'apartat anterior permeten l'obtenció directe de les anomenades mesures conductuals primàries o bàsiques. En el present projecte, només es van obtenir dades per a aquestes mesures en el mostreig focal activat per transicions, i van ser les següents: Freqüència (F_i) i Duració (D_i). A partir d'aquestes, es van obtenir altres mesures conductuals secundàries o derivades com: Freqüència relativa (P_i), Duració relativa (Π_i) i Taxa conductual (V_i) (Quera, 1997).

L'aplicació del software Interact® v.0.9 de Mangold a l'hora d'obtenir les mesures anteriorment descrites, va donar com a resultat el tipus de taula de dades següent (vegeu Annex 2).

3.2.4 Fiabilitat

Amb la finalitat d'adjudicar rigor i qualitat a les dades recollides, es va realitzar una prova de fiabilitat intraobservador.

En aquest cas, es va utilitzar la gravació audiovisual de la sessió d'observació del 31 de maig de 2012 amb la Babule com a individu focal, i amb una duració de 15 minuts. Es va aplicar un mostreig focal activat per transicions en les dues observacions, que van realitzar-se per separat en el temps (uns quinze dies de marge entre una i l'altre) a fi d'evitar l'efecte record. Es va utilitzar un criteri ordinal de les conductes, de manera que la concordança es va avaluar en funció de la coincidència en l'ordre de les conductes entre les dues observacions. Finalment, es va realitzar una taula de concordança - discordances, a fi de realitzar el càlcul de la fiabilitat mitjançant el coeficient o índex

Kappa de Cohen (k), on el seu valor va d'un màxim de 1 (concordança perfecte) a un mínim de -1 (manca total de concordança) (Quera, 1997). En el nostre cas, es va obtenir un valor de $k = 0,93$. Donat que el resultat va ser pròxim a 1, podem acceptar que les mesures tenen una estabilitat suficient com per a analitzar les dades amb garantia.

3.3 Anàlisi de les dades conductuals

Inicialment, en els registres sistemàtics duts a terme mitjançant un mostreig focal activat per transicions, les conductes van ser registrades amb un sistema de categories complet (categories i subcategories conductuals) corresponent al catàleg conductual (vegeu Annex 1). Amb l'objectiu de situar les dades a analitzar a un nivell més interpretable, les conductes observades durant el registre sistemàtic i susceptibles a d'aportar informació congruent amb els objectius del projecte, es van agrupar en macrocategories més generals o molars (vegeu Taula 8, Taula 9 i Taula 10).

Taula 8. Creació de macrocategories: Conducta Individual.

Categoria de conducta	Subcategoria de conducta	Macrocategoria de conducta
Alimentació	Menjar	Manteniment bàsic
Higiene	Autoesplugar	
Relax	Descansar	Inactivitat
	Dormir	
Joc individual	Diverses*	Joc individual
Anòmala	Coprofàgia	Anòmala digestiva
	Regurgitació / Reingesta	
	Depilar	Anòmala no digestiva
	Fer la pipa	

Dins Alimentació, s'ha obviat Orinar i Excretar. En la creació de les macrocategories, no s'han tingut en compte conductes de locomoció ni tampoc de nidificació (*vegeu Annex 1).

Taula 9. Creació de macrocategories: Conducta Social.

Categoria de conducta	Subcategoria de conducta	Macrocategoria de conducta
Afiliativa	Abraçar	Afiliativa amb contacte
	Acariciar	
	Esplugar	
Afiliativa	Aproximar	Afiliativa sense contacte
	Seguir	
Agonística	Carregar	Agonística directe
	Empentar	
	Pegar	
Anagonística	Amenaçar	Agonística indirecte
	Evitar / Fugir	Anagonística
Alimentació compartida	Disposar	Alimentació compartida
	Demandar	
Joc social	Diverses*	Joc social
Dominància	Posar ordre	Dominància
	Suplantar	
	Vigilar	

En la creació de les macrocategories, no s'han tingut en compte conductes comunicatives ni sexuals (aquestes principalment per què no es van observar durant el període de registre sistemàtic) (*vegeu Annex 1).

Taula 10. Creació de macrocategories: Conducta Epimelètica.

Categoria de conducta	Subcategoria de conducta	Macrocategoria de conducta
Praxi Maternal Incompleta (P.M.I.)	Allunyar	Praxi Maternal Incompleta Indirecte (P.M.I.I.)
	Ignorar	
	Pelar	Praxi Maternal Incompleta Directe (P.M.I.D.)
Pegar		
Praxi Parental Incompleta (P.P.I.)	Robar	Praxi Parental Incompleta (P.P.I.)
	Pegar	
Marcatge educatiu	-	Marcatge educatiu
Control alimentari	-	Control alimentari
Control locomotor	Rescatar	Control locomotor
	Restringir	
	Traslladar	
Nutrició	Mamar	Mamar
	Alletar	Nodrir
	Deslletar	
Recol·locar al nadó	-	Recol·locar al nadó
Transportar	Ser transportat	Ser transportat
	Transport dorso - ventral	Transportar
	Transport ventro - ventral	

Un cop creades les diferents macrocategories de conductes, s'ha procedit a recalcular la Freqüència (F_i) i, posteriorment, la Taxa o Velocitat conductual (V_i), tenint en compte aquesta reagrupació. El càlcul s'ha dut a terme tant a nivell individual com de família, i tant per al període previ al canvi social com per al posterior a aquest.

Obtinguts els valors de Taxa per als diferents individus d'estudi, així com per a les diferents famílies, s'han transferit al software R® v.3.4.0 a fi de realitzar la seva anàlisi estadística.

3.3.1 Anàlisi estadística de les dades de les famílies Xebo i Gorgo

Tal i com s'ha detallat anteriorment, tant la família Xebo com la família Gorgo van patir la pèrdua d'un o diversos membres del grup. El fet d'haver patit el mateix tipus de canvi social i de ser dues famílies amb una estructura altament semblant durant la

situació anterior al canvi, amb un mateix nombre d'individus i amb una representació de classes d'edat i sexe pràcticament coincident (vegeu Taula 11), ha portat a realitzar l'anàlisi estadística de les dades de manera conjunta, a fi d'una millor adequació en el compliment dels objectius a assolir.

Taula 11. Comparació de la composició segons classe d'edat i sexe de les famílies Xebo i Gorgo durant la situació prèvia al canvi.

Classe d'edat i sexe	Família Xebo	Família Gorgo
Mascle esquena platejada	X	X
Femella adulta	X	X
Subadult		X
Jove	X	X
Infant	X	

En un primer bloc d'objectius del projecte, s'ha pretès realitzar una descripció del perfil conductual abans i després dels canvis socials, tant a nivell individual com a nivell de família, i posteriorment s'ha dut a terme una estratègia tipus comparació pre / post a fi de contrastar els dos perfils en funció del període i detectar si existeixen diferències atribuïbles al canvi.

Amb la finalitat de construir les descripcions dels perfils conductuals, s'han utilitzat els valors de Taxa (V_i) de les conductes individuals, socials i epimelètiques en cadascun dels individus de les dues famílies, i posteriorment s'ha dut a terme un Anàlisi de Components Principals (ACP) que ha permès definir quines són aquelles conductes que tenen més pes en la construcció d'aquests. Una vegada determinades, s'ha realitzat una anàlisi estadística per a cada una d'elles en funció de la família i el període d'estudi a fi de comparar les dues famílies. Aquesta anàlisi s'ha basat, primerament, en la generació d'uns gràfics de caixa (*Box Plots*) descriptius, i seguidament, en la realització de la Prova de Wilcoxon per a dades independents o Prova U de Mann - Whitney - Wilcoxon (W).

Posteriorment, s'ha fet una comparació d'aquestes variables entre períodes d'estudi, és a dir, entre el període abans del canvi social (situació pre) i el període després del canvi social (situació post), tant a nivell individual com a nivell grupal. Primerament, s'ha dut a terme una anàlisi descriptiva mitjançant un seguit de gràfics

que descriuen la variació, entre períodes d'estudi, de la taxa de cadascuna d'aquestes conductes en funció de l'individu, mentre que a nivell grupal, s'han realitzat gràfics d'interacció que han permès observar l'actuació de cada conducta segons família i període. Seguidament, s'han dut a terme una sèrie de proves d'hipòtesis per contrastar els resultats descriptius obtinguts prèviament. Aquestes proves han diferit segon si s'han dut a terme a nivell intragrupal o bé a nivell intergrup. A nivell intragrupal, s'ha realitzat una Prova de Wilcoxon per a dades aparellades o Prova dels rangs amb signe de Wilcoxon (W), mentre que a nivell intergrup, s'ha realitzat una Prova de Wilcoxon per a dades independents o Prova U de Mann - Whitney - Wilcoxon (W).

En un segon bloc d'objectius del projecte, s'ha volgut confirmar quins factors es troben involucrats en la funció de les conductes identificades prèviament com a instruments conductuals de gestió de l'estrès i com hi actuen en aquesta. Dels factors estudiats, l'individu (experiència vital i personalitat), la classe d'edat i sexe i la composició grupal han quedat reflectits en el gràfic que representa als individus en funció de les components principals tant en període pre-canvi com en període post-canvi (vegeu Figures 26a i 35a). La resta de factors s'ha examinat en l'apartat de Discussió.

3.3.2 Anàlisi estadística de les dades de la família Ebobo

En la família Ebobo, i tal i com es detalla en apartats anteriors, el naixement d'una cria és, en aquest cas, el canvi social viscut en aquest grup. Donat que durant els mesos anteriors al part es va realitzar el registre de dades en els altres grups d'estudi, va resultar impossible recollir dades en el grup Ebobo durant aquest període, de manera que només es van poder obtenir dades a posteriori, tal i com es detalla en la Figura 11.

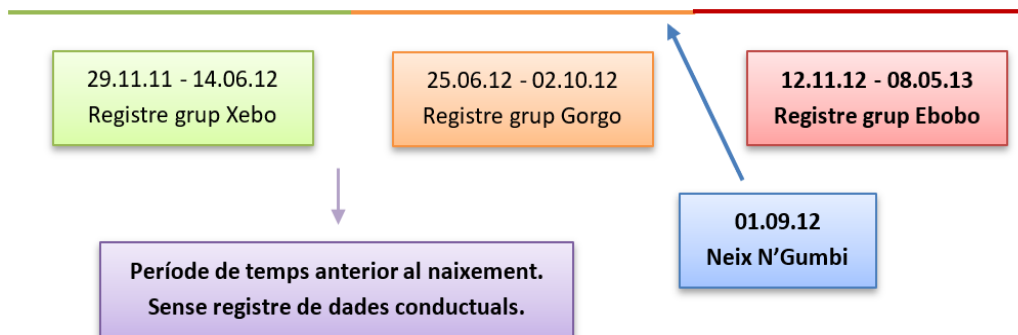


Figura 11. Línia temporal dels registres de les tres famílies d'estudi i justificació de la manca de dades anteriors al part. En la línia temporal s'observen tres períodes de registre: Un primer període que correspon al registre de la família Xebo (en verd), un segon període que correspon al registre de la família Gorgo (en taronja), i un tercer i últim període que correspon al registre de la família Ebobo (en vermell).

Aquest fet fa que l'anàlisi d'aquestes dades esdevingui, en gran part, diferent al de la resta de famílies i es basi principalment en l'estudi de l'evolució de la resposta conductual dels individus adults del grup al naixement de la petita.

Així, al igual que en les altres famílies d'estudi, a fi de descriure el perfil conductual dels individus adults durant la situació posterior al canvi (post-canvi), s'ha escollit la Taxa (Vi) com a mesura base i s'ha representat en una sèrie de gràfics que han permès observar l'evolució dels valors d'aquesta al llarg del període segons categoria conductual (conductes individuals, conductes socials i conductes epimelètiques) i per a cadascun dels individus. Posteriorment, s'ha realitzat un Anàlisi de Components Principals (ACP) amb l'objectiu de descriure quines són aquelles conductes que presenten més pes dins el perfil conductual dels individus en situació post-canvi.

Finalment, s'han dut a terme una sèrie de gràfics comparatius entre els individus de la família i segons les conductes determinades com a importants en l'anàlisi anterior, a fi de descriure el canvi de cadascuna d'aquestes al llarg del període post-canvi, i per tant conèixer com han variat en aquest període.

4. Resultats

4.1 Resultats obtinguts en les famílies Xebo i Gorgo

4.1.1 Descripció del perfil conductual individual i grupal en període pre-canvi

El càlcul de la Taxa conductual (V_i) es basa en la fórmula següent:

$$V_i = \frac{\sum F_i}{t}$$

On F_i és la freqüència d'una unitat de conducta al llarg d'una sessió d'observació, i t el total de sessions d'observació que s'han dut a terme en un període temporal concret.

S'obté la densitat temporal d'una conducta, és a dir, el nombre de vegades que l'individu realitza una determinada conducta per unitat de temps o sessió d'observació.

Família Xebo

Per a la família Xebo, s'han obtingut els següents valors de taxa (vegeu Annex 3) per a conductes individuals (vegeu Figura 12 i Annex 3.1), conductes socials (vegeu Figura 13 i Annex 3.2) i conductes epimelètiques (vegeu Figura 14 i Annex 3.3).

Conductes individuals

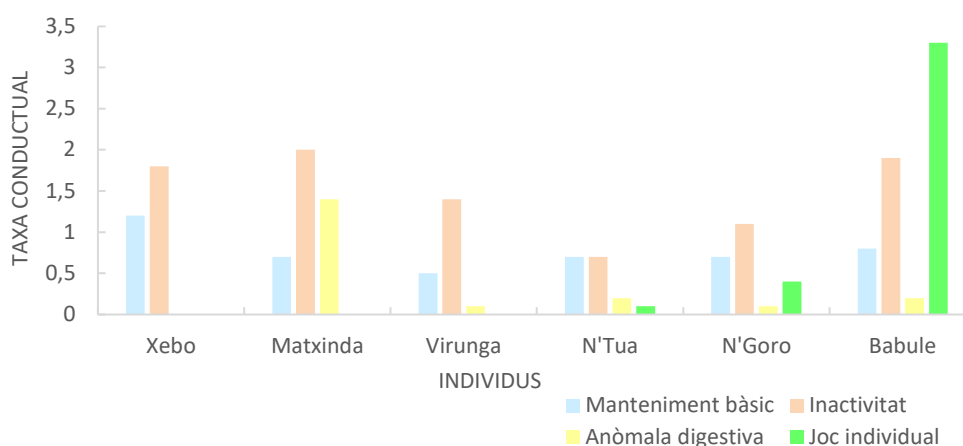


Figura 12. Taxa de les conductes individuals observades en la família Xebo en període pre-canvi.

Dins el període pre-canvi, la Inactivitat és la conducta individual que presenta la taxa més elevada de totes, en quatre dels sis components del grup (Xebo, Matxinda, Virunga i N'Goro), sent Matxinda el subjecte més inactiu, al contrari de la

conducta Anòmala digestiva, que pràcticament no hi és present, excepte en Matxinda, la qual és la que presenta el valor de taxa més elevat de tot el grup. Respecte al Joc individual, aquest s'observa en les cries (N'Tua, N'Goro i Babule), però no en els individus adults (Xebo, Matxinda i Virunga) sent la conducta individual més present en Babule. En el cas del Manteniment bàsic, Xebo és el subjecte amb la taxa més elevada a nivell grupal (vegeu Figura 12).

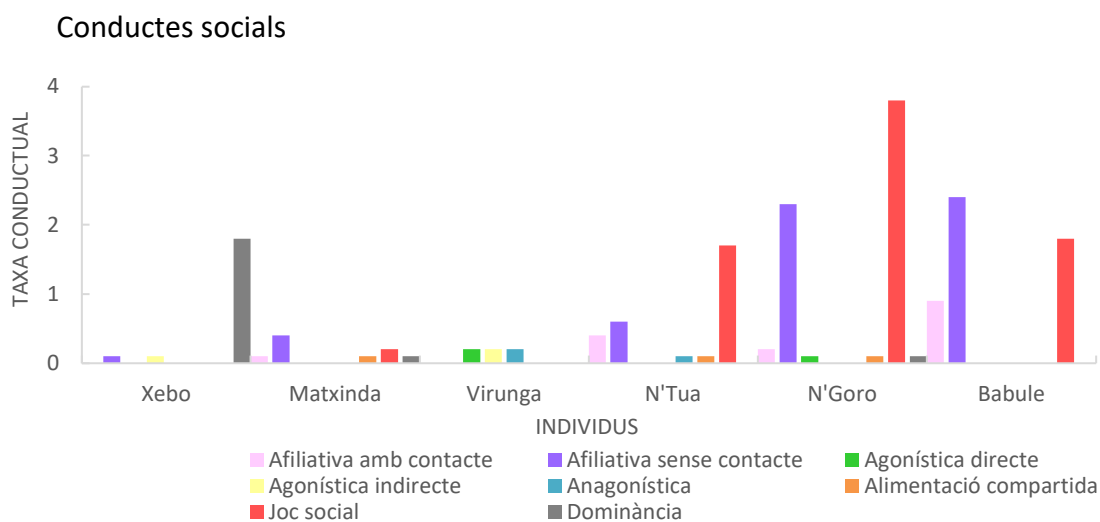


Figura 13. Taxa de les conductes socials observades en la família Xebo en període pre-canvi.

En el cas de les conductes socials, dins el període pre-canvi, d'en Xebo només s'ha obtingut un valor de taxa diferent a zero en tres d'un total de vuit conductes registrades, i d'aquestes tres la Dominància és la que mostra una taxa més elevada, concloent així que Xebo és l'individu dominant del grup. Respecte a les femelles adultes, en el cas de Matxinda, principalment s'han observat conductes afiliatives així com d'altres de caire pacífic com per exemple Afiliativa sense contacte, Alimentació compartida o bé Joc social, sent l'únic adult on s'ha registrat aquest comportament. En canvi, en Virunga no s'han observat conductes afiliatives, sinó que només s'han obtingut conductes de tipus agonístic i anagonístic (Agonística directe, Agonística indirecte i Anagonística), evidenciant així que, socialment, les dues femelles són diferents. En el cas de les cries, N'Tua i N'Goro són les que mostren el Joc social amb la taxa més elevada respecte a la resta de conductes socials, sobretot N'Goro. Si ens fixem en les conductes afiliatives, Babule és l'individu amb els valors de taxa més elevats de tot el grup, contràriament a

N'Tua, que, entre les cries, és la que presenta els valors de taxa més baixos. En relació a la variabilitat, N'Goro, N'Tua i Matxinda són els individus amb un major nombre de conductes socials diferents (vegeu Figura 13).

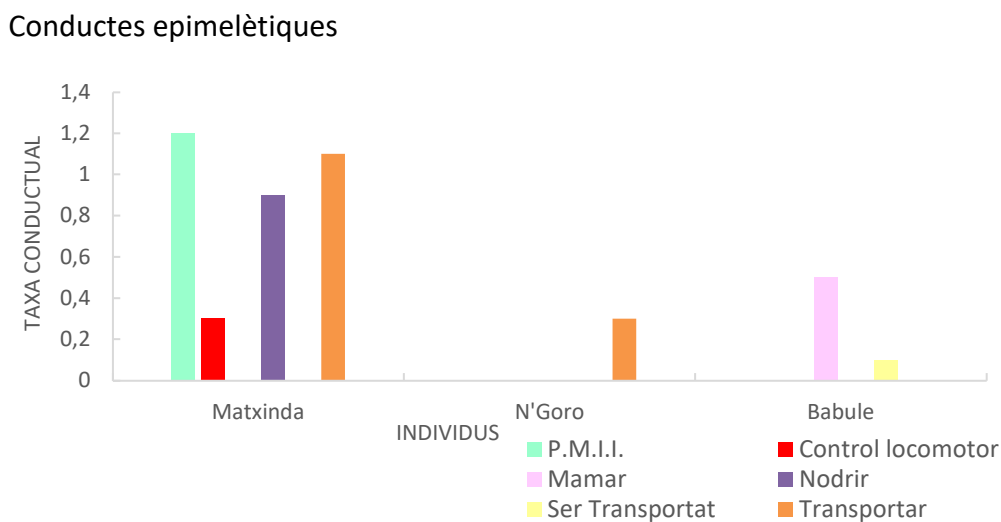


Figura 14. Taxa de les conductes epimelètiques observades en la família Xebo en període pre-canvi. P.M.I.I.: Praxi Maternal Incompleta Indirecte.

En el cas de les conductes epimelètiques, s'observa com Matxinda, N'Goro i Babule són els únics individus del grup que en presenten. Els valors de taxa més elevats s'han registrat en Matxinda i Babule, i corresponen a les conductes Praxi Maternal Incompleta Indirecte, Transportar, Nodrir i Mamar (vegeu Figura 14).

Dels tres tipus de conducta observades en la família Xebo, les individuals i les socials són les que presenten el conjunt de taxes més elevades.

Família Gorgo

Per a la família Gorgo, s'han obtingut els següents valors de taxa (vegeu Annex 4) per a conductes individuals (vegeu Figura 15 i Annex 4.1), conductes socials (vegeu Figura 16 i Annex 4.2) i conductes epimelètiques (vegeu Figura 17 i Annex 4.3).

Conductes individuals

Les conductes individuals que presenten valors de taxa més elevats durant el període previ al canvi social són, el Manteniment bàsic i la Inactivitat, sent Bebe

l'individu amb un major valor per a totes dues, respecte a la resta del grup. Contràriament al Joc individual que esdevé no present o anecdòtic en els individus adults (Gorgo, Bebe i Viringika), però important en el cas de Kibara, Louna i sobretot de Zola (les cries). En el cas de les conductes anòmales, Viringika presenta els dos tipus de conductes, sent Anòmala no digestiva la més freqüent, també a nivell grupal. Pel que fa a la conducta Anòmala digestiva, s'observa una certa presència en Bebe i Louna (vegeu Figura 15).

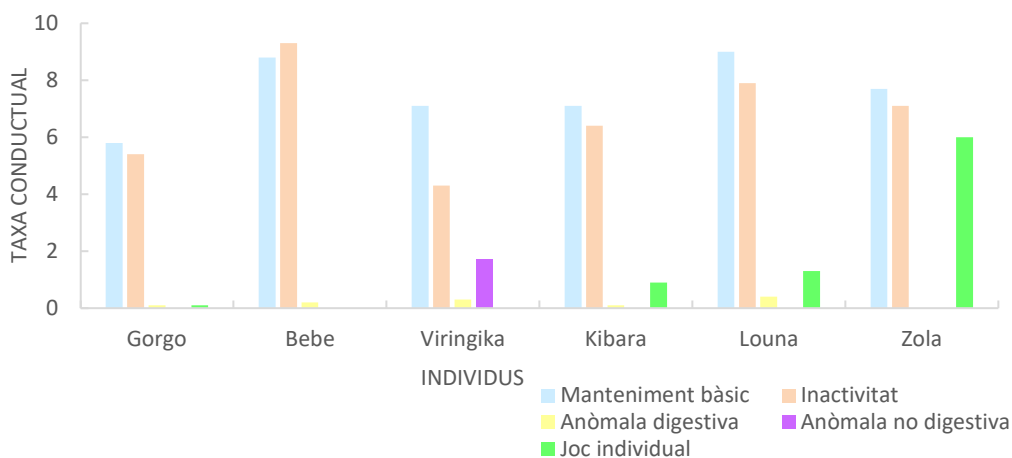


Figura 15. Taxa de les conductes individuals observades en la família Gorgo en període pre-canvi.

Conductes socials

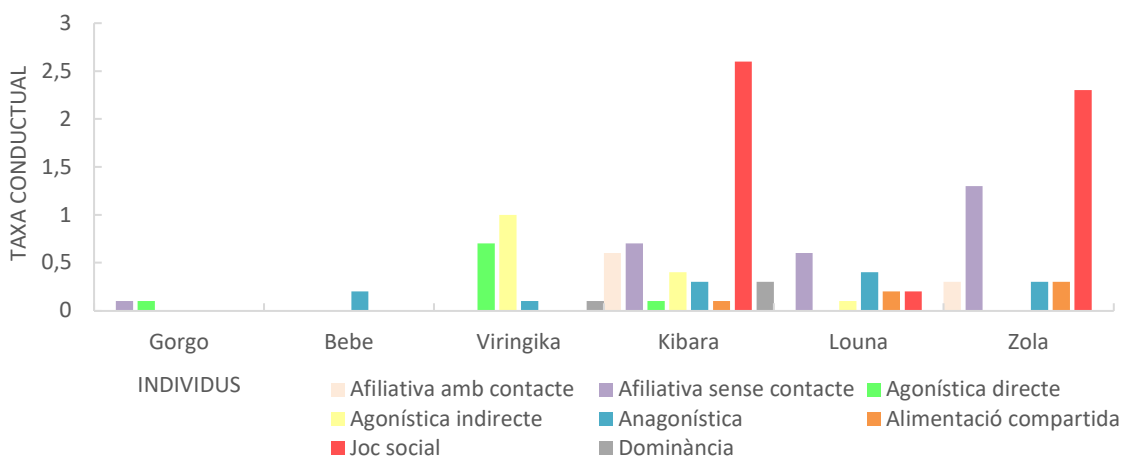


Figura 16. Taxa de les conductes socials observades en la família Gorgo en període pre-canvi.

Gorgo i Bebe són els individus amb una menor presència de conductes socials, sent Bebe l'individu menys social de tota la família. Així, només tres de les vuit conductes observades en aquests subjectes prenen un valor de taxa diferent a zero (Afiliativa sense contacte, Agonística directe i Anagonística). Respecte a Viringika, l'altra femella adulta del grup, les taxes més elevades corresponen a conductes agonístiques, sobretot a la conducta Agonística indirecte. Així doncs, pràcticament no s'han observat conductes afiliatives i/o de caire pacífic en cap dels individus adults. En el cas de les cries, Kibara és l'individu amb una major variabilitat de conductes socials dins el grup, sent el Joc social la conducta amb la taxa més elevada de totes amb diferència. Així mateix, és l'individu més dominant de la família malgrat ser una cria. En relació a Louna, Afiliativa sense contacte és la conducta amb una taxa més elevada, seguida d'Anagonística. El Joc social és pràcticament inexistent malgrat ser una cria. Finalment, en Zola, les conductes Joc social i Afiliativa sense contacte són les més presents en ella (vegeu Figura 16).

Conductes epimelètiques

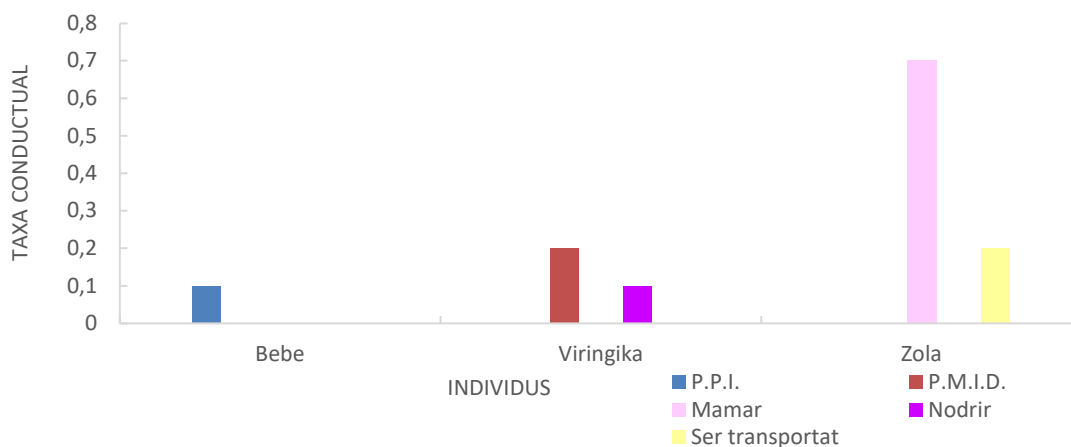


Figura 17. Taxa de les conductes epimelètiques observades en la família Gorgo en període pre-canvi. P.P.I.: Praxi Parental Incompleta, P.M.I.D.: Praxi Maternal Incompleta Directe.

En el cas de les conductes epimelètiques s'observa com Bebe, Viringika i Zola són els únics membres de la família que en presenten. Mamar, realitzada per Zola, és la conducta amb la taxa més elevada (vegeu Figura 17).

Semblantment a la família Xebo, dels tres tipus de conducta observades en la família Gorgo, les individuals i les socials són les que presenten el conjunt de taxes més elevades.

Família Xebo vs Família Gorgo

Si comparem els resultats obtinguts en cadascuna de les dues famílies per a cada tipus de conducta i classe d'edat (vegeu Annexos 3 i 4) tindrem que:

Conductes individuals

Silverbacks: Xebo vs Gorgo

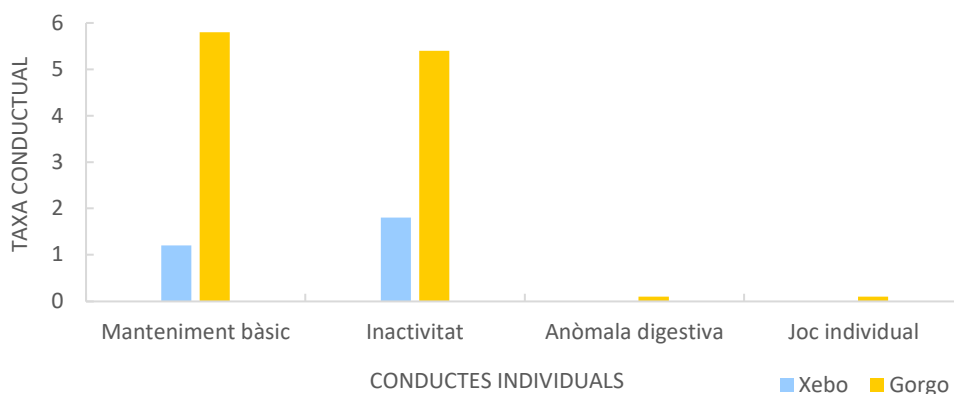


Figura 18. Taxa de les conductes individuals observades en els *silverbacks* Xebo i Gorgo en període pre-canvi.

Dels dos *silverback* estudiats, Gorgo és el que realitza més Manteniment bàsic i ahora és el més inactiu dels dos. Pràcticament no hi ha presència ni de Joc individual ni de la conducta Anòmala digestiva en ambdós mascles (vegeu Figura 18).

Femelles adultes: Matxinda - Virunga vs Bebe - Viringika

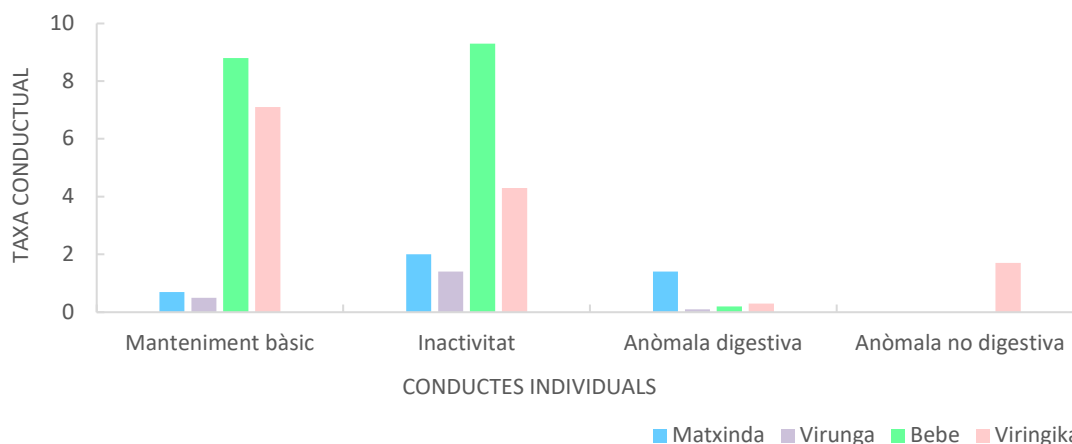


Figura 19. Taxa de les conductes individuals observades en les femelles Matxinda, Virunga, Bebe i Viringika en període pre-canvi.

Les femelles de la família Gorgo (Bebe i Viringika) són les que més Manteniment bàsic i Inactivitat presenten, en comparació amb les femelles de la família Xebo (Matxinda i Virunga). Pel que fa a les conductes anòmales, Matxinda i Viringika són les femelles que més les realitzen (vegeu Figura 19).

Cries: N'Tua - N'Goro - Babule vs Kibara - Louna - Zola

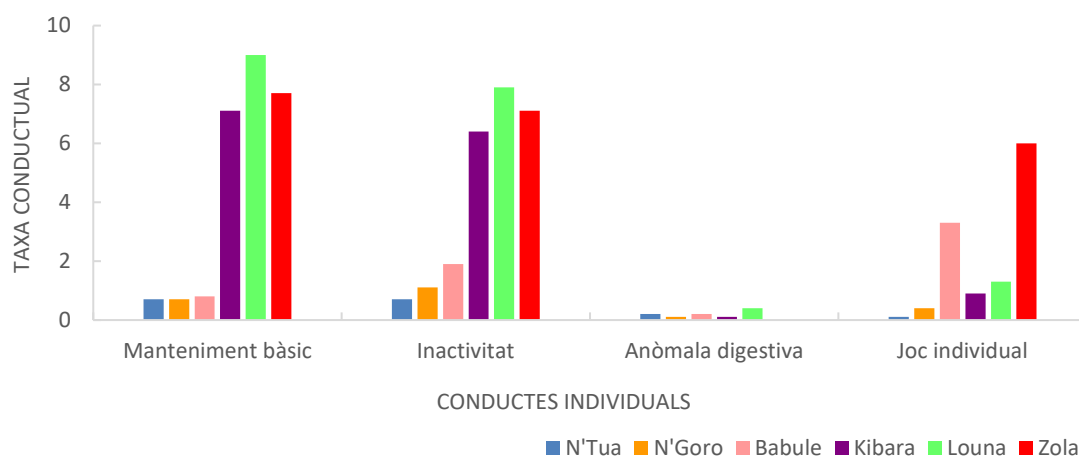


Figura 20. Taxa de les conductes individuals observades en les cries N'Tua, N'Goro, Babule, Kibara, Louna i Zola en període pre-canvi.

Les cries de la família Gorgo (Kibara, Louna i Zola) són les que més Manteniment bàsic i Inactivitat realitzen, si les comparem amb les cries de la família Xebo (N'Tua, N'Goro i Babule). En el Joc individual es dona el cas que les cries que més juguen són les cries de menor edat (Babule, però sobretot Zola). Respecte a les conductes anòmales, es pot dir que pràcticament no hi ha presència d'aquestes en les cries de totes dues famílies (vegeu Figura 20).

Conductes socials

Silverbacks: Xebo vs Gorgo

En tots dos *silverbacks* pràcticament no s'han observat conductes socials, a excepció de la Dominància en el cas de Xebo, que és força elevada, fet que confirma que ell és molt més dominant que Gorgo. S'observen conductes agonístiques en tots dos mascles (vegeu Figura 21).

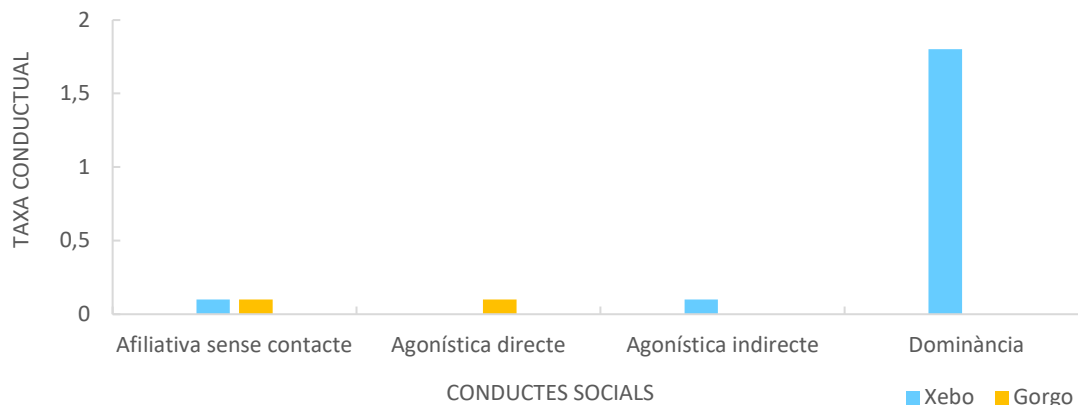


Figura 21. Taxa de les conductes socials observades en els *silverbacks* Xebo i Gorgo en període pre-canvi.

Femelles adultes: Matxinda - Virunga vs Bebe - Viringika

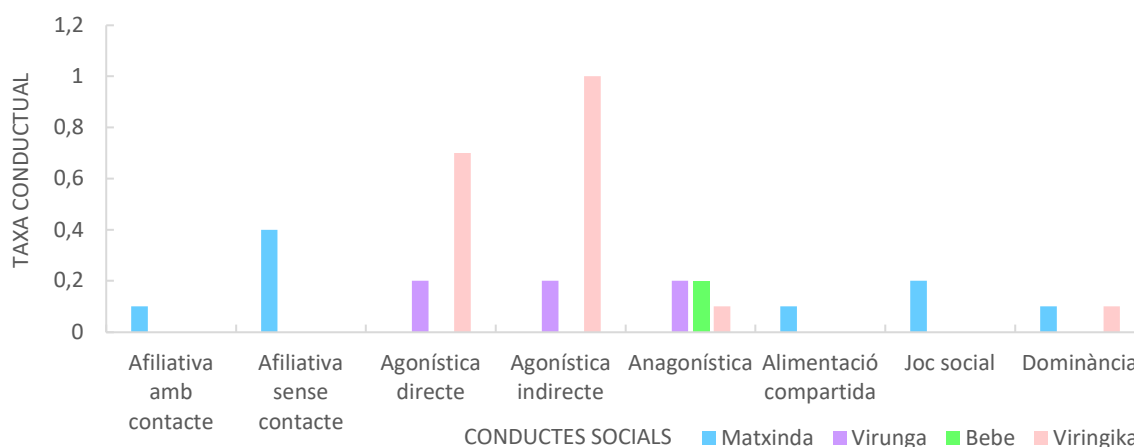


Figura 22. Taxa de les conductes socials observades en les femelles Matxinda, Virunga, Bebe i Viringika en període pre-canvi.

Ens adonem que, malgrat que en general la presència de conducta social en les femelles adultes és força baixa, aquesta és molt més variada que en el cas dels mascles adults (vegeu Figura 21). Les conductes afiliatives i de caire pacífic només són presents en una de les femelles de la família Xebo (Matxinda), mentre que les conductes agonístiques i de dominància, encara que s'observen en les femelles de totes dues famílies, en general esdevenen molt més freqüents en les femelles de la família Gorgo (Bebe i sobretot en Viringika) (vegeu Figura 22).

Cries: N'Tua - N'Goro - Babule vs Kibara - Louna - Zola

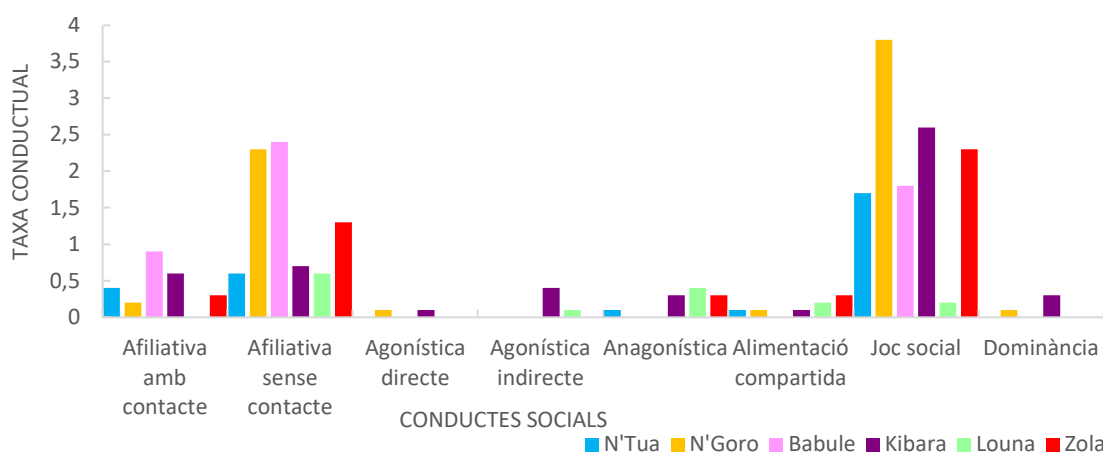


Figura 23. Taxa de les conductes socials observades en les cries N'Tua, N'Goro, Babule, Kibara, Louna i Zola en període pre-canvi.

Respecte a les cries, el repartiment dels valors de taxa entre les conductes d'una família i de l'altra és força semblant. És a dir, en general, comparteixen valors per a unes conductes i per a unes altres. Si ens centrem en les conductes afiliatives veiem que, en general, aquestes són molt més presents en les cries de la família Xebo (N'Tua, N'Goro i Babule) que en les cries de la família Gorgo (Kibara, Louna i Zola). Pràcticament no s'han registrat conductes agonístiques, anagonístiques ni de dominància en les cries de totes dues famílies. Respecte al Joc social, totes les cries estudiades presenten valors de taxa força elevats, excepte Louna (vegeu Figura 23).

Conductes epimelètiques

Silverbacks: Xebo vs Gorgo

Atès que no s'han registrat conductes epimelètiques en cap dels dos *silverbacks*, no ha estat possible dur a terme cap mena de representació gràfica.

Femelles adultes: Matxinda - Virunga vs Bebe - Viringika

De totes les femelles estudiades, la gran majoria pràcticament no han realitzat conductes epimelètiques, excepte Matxinda. Cal destacar la manca de conductes maternals en Virunga (vegeu Figura 24).

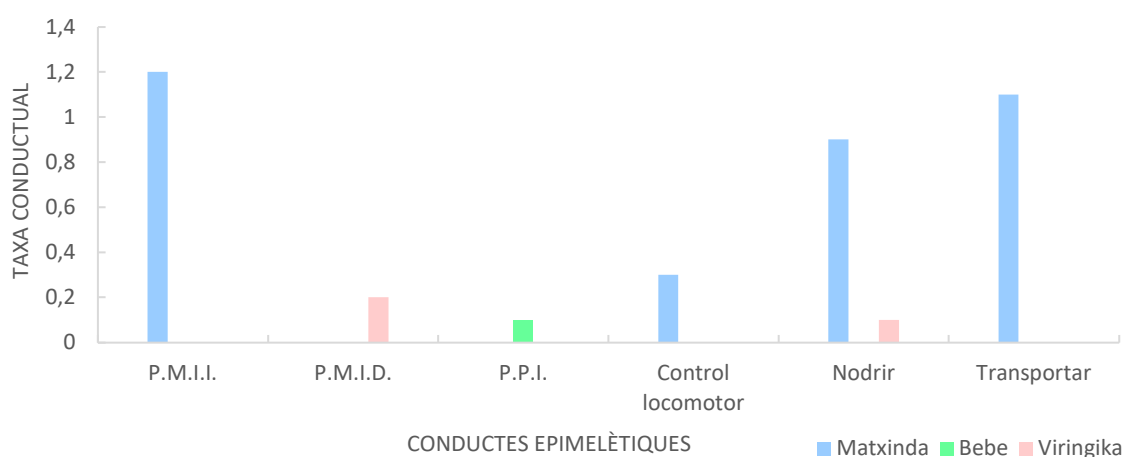


Figura 24. Taxa de les conductes epimeletiques observades en les felles Matxinda, Bebe i Viringika en període pre-canvi. P.M.I.I.: Praxi Maternal Incompleta Indirecte, P.M.I.D.: Praxi Maternal Incompleta Directe i P.P.I.: Praxi Parental Incompleta.

Cries: N'Tua - N'Goro - Babule vs Kibara - Louna - Zola

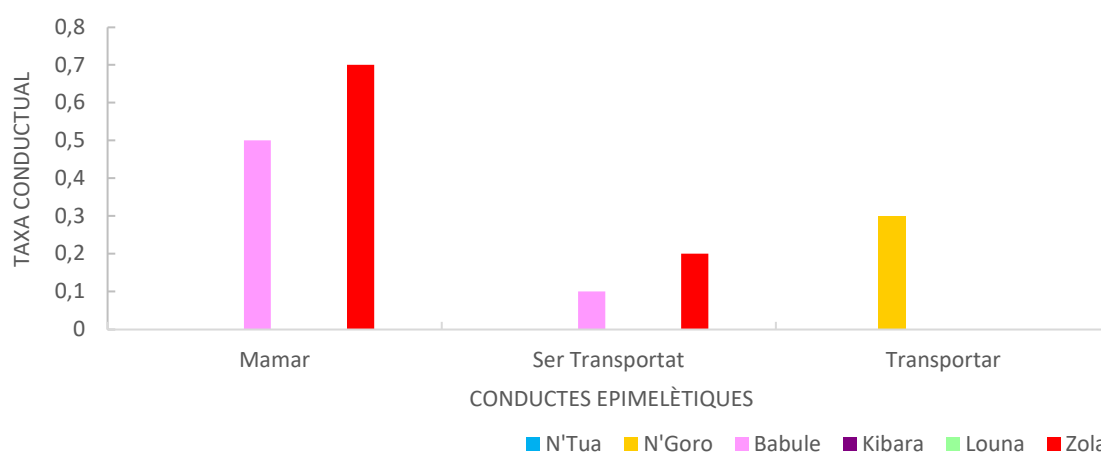


Figura 25. Taxa de les conductes epimeletiques observades en les cries N'Tua, N'Goro, Babule, Kibara, Louna i Zola en període pre-canvi.

Les úniques conductes epimeletiques registrades en els cries han estat aquelles no relacionades amb la cura parental amb excepció de Transportar, conducta realitzada per N'Goro, tal i com es preveia. Els únics subjectes amb presència de conductes epimeletiques són Babule, Zola i N'Goro (vegeu Figura 25).

Un cop obtingudes les taxes conductuals de les conductes registrades en els diferents individus i famílies durant el període previ al canvi social (pre-canvi), s'inicia l'anàlisi estadístic amb un anàlisi de components principals. Aquesta tècnica estadística té com a objectiu transformar el conjunt original de variables, que en el nostre cas són totes les conductes observades durant el període pre-canvi, en un altre conjunt menor

de noves variables anomenades components principals i que són combinacions lineals de les originals, de manera que aquestes noves variables estiguin incorrelacionades i recullin el màxim de variabilitat possible de la mostra. S'obté doncs, una reducció de la dimensió.

Després d'analitzar els valors de les variables, és a dir, els valors de Taxa (V_i) per a les diferents conductes registrades tant en la família Xebo com en la família Gorgo durant la situació pre-canvi, s'ha determinat que la variabilitat explicada per les dues primeres components principals (PC1 i PC2) és un 91.3% de la variabilitat total, tal i com s'observa en la Taula 12.

Taula 12. Determinació de les components principals i explicació de la variabilitat de les dades.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
Standard deviation	4.7326	2.0951	1.09797	0.75237	0.60032	0.45074
Proportion of Variance	0.7634	0.1496	0.04109	0.01929	0.01228	0.00692
Cumulative Proportion	0.7634	0.9131	0.95416	0.97345	0.98574	0.99266
	PC7	PC8	PC9	PC10	PC11	PC12
Standard deviation	0.35807	0.22000	0.16162	0.1088	0.02765	8.319e-17
Proportion of Variance	0.00437	0.00165	0.00089	0.0004	0.00003	0.000e+00
Cumulative Proportion	0.99703	0.99868	0.99957	1.0000	1.00000	1.000e+00

En un següent pas s'ha resolt que, de totes les variables originals, tres tenen un major pes en la construcció de les dites components principals:

- ❖ **Manteniment bàsic**
- ❖ **Inactivitat**
- ❖ **Joc individual**

Així, Manteniment bàsic i Inactivitat tenen un major pes en la PC1 (Primera component principal) mentre que el Joc individual té un major pes en la PC2 (Segona component principal) (vegeu Annex 5).

Tenint en compte tota la informació anterior, s'han representat gràficament els individus que conformen la família Xebo així com els de la família Gorgo, en funció de les components principals 1 (PC1) i 2 (PC2), obtenint el resultat següent (vegeu Figura 26a).

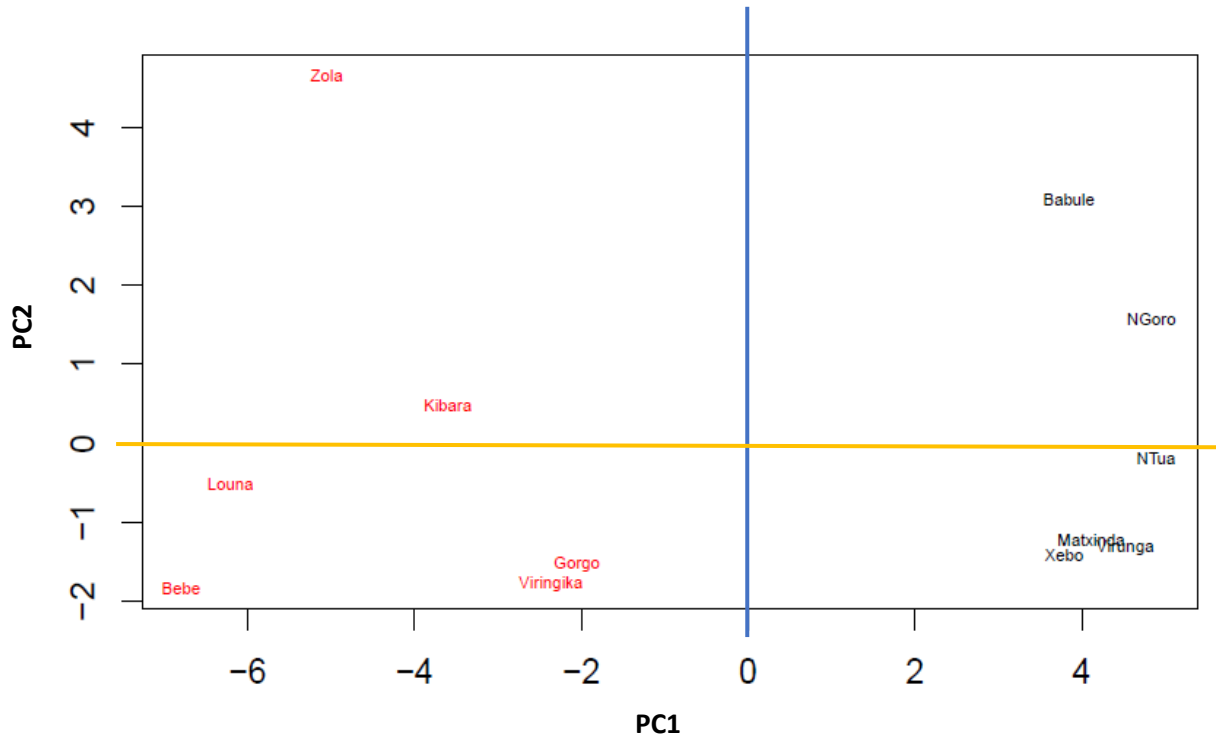


Figura 26a. Coordenades dels individus en funció de PC1 i PC2 durant el període pre-canvi. Els individus de la família Gorgo estan escrits en vermell mentre que els de la família Xebo estan escrits en negre. La línia blava marca el punt zero de la PC1. La línia taronja marca el punt zero de la PC2.

En la Figura 26a s'observa com la primera component principal (PC1), localitzada en l'eix d'abscisses, separa clarament als individus per famílies. Així, constatem que els individus que componen la família Gorgo es troben localitzats a la banda esquerra de la PC1 (Gorgo, Bebe, Viringika, Kibara, Louna i Zola) mentre que aquells que componen la família Xebo es troben localitzats a la banda dreta de la PC1 (Xebo, Matxinda, Virunga, N'Tua, N'Goro i Babule). Respecte a la segona component principal (PC2), localitzada en l'eix d'ordenades, apreciem que aquesta separa clarament als individus per classe d'edat, localitzant als individus més joves per sobre el punt zero de la PC2 (Zola i Babule són infants, mentre que N'Goro és jove), i als individus més vells per sota el punt zero de la PC2 (Gorgo, Viringika, Bebe, Xebo, Matxinda i Virunga són exemplars adults). Louna i N'Tua, malgrat ser individus joves es localitzen en una part intermèdia, al igual que Kibara, amb la diferència que ella és un individu subadult.

En una segona representació gràfica i partint del gràfic anterior, s'han inclòs les tres conductes determinades com a més importants en funció de la component principal a la qual pertanyen (vegeu Figura 26b).

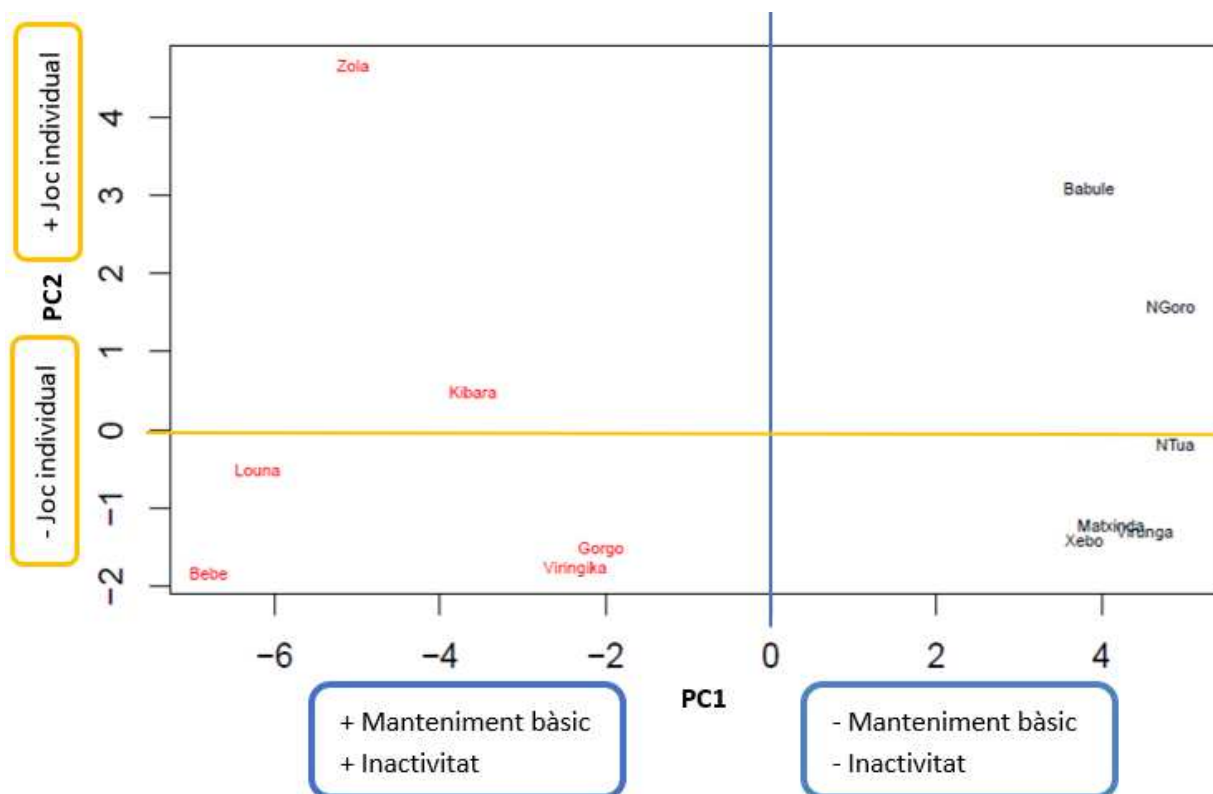


Figura 26b. Coordenades dels individus en funció de PC1 i PC2 durant el període pre-canvi. Representació de les conductes Manteniment bàsic, Inactivitat i Joc individual en funció de la component principal a la qual pertanyen. Els símbols + o - al costat de les conductes indiquen el pes de la conducta en la component principal. Aquest pes es troba determinat pel valor dels coeficients de les components principals (vegeu Annex 5).

Així doncs, tal i com descriu la Figura 26b, respecte a la primera component principal (PC1) constatem que:

- ❖ **Manteniment bàsic:** Atès que el seu coeficient en la component principal és negatiu (vegeu Annex 5), com més a l'esquerra del gràfic, major presència de la conducta en l'individu. Així, veiem que Bebe i Louna són els individus que més Manteniment bàsic realitzen, seguits de Zola. A l'altre extrem del gràfic, tenim a Matxinda, N'Tua, N'Goro i Virunga, per tant els subjectes amb menys Manteniment bàsic.

- ❖ Inactivitat: Atès que el seu coeficient en la component principal és negatiu (vegeu Annex 5), com més a l'esquerra del gràfic, major presència de la conducta en l'individu. Així que, al igual que el Manteniment bàsic, Bebe és l'individu més inactiu seguit de Louna i Zola. Els subjectes més actius, i per tant situats a l'altre extrem del gràfic, són Virunga, N'Goro, però sobretot N'Tua, que esdevé l'individu més actiu d'ambdues famílies.

A nivell de família, i a la vista del gràfic podem intuir que el grup Gorgo és més inactiu i presenta un major Manteniment bàsic que el grup Xebo.

En el cas de la segona component principal (PC2), apreciem que:

- ❖ Joc individual: Atès que el seu coeficient en la component principal és positiu (vegeu Annex 5), com més amunt del gràfic major presència de la conducta en l'individu. Per tant, Zola i Babule són els individus més juganers, mentre que Louna és la menys juganera de totes les cries. La resta de subjectes, els adults Gorgo, Bebe, Viringika, Xebo, Matxinda i Virunga, que es troben situats en la part més inferior del gràfic, es pot dir que no realitzen aquest comportament.

Segons el gràfic, sembla no haver diferències entre les dues famílies respecte aquesta conducta.

4.1.2 Descripció del perfil conductual individual i grupal en període post-canvi

Igual que en el període pre-canvi, en el període post-canvi s'escull la Taxa conductual (V_i) com a mesura utilitzada en les anàlisis estadístiques posteriors.

Família Xebo

Per a la família Xebo, s'han obtingut els següents valors de taxa (vegeu Annex 6) per a conductes individuals (vegeu Figura 27 i Annex 6.1), conductes socials (vegeu Figura 28 i Annex 6.2) i conductes epimelètiques (vegeu Annex 6.3).

Conductes individuals

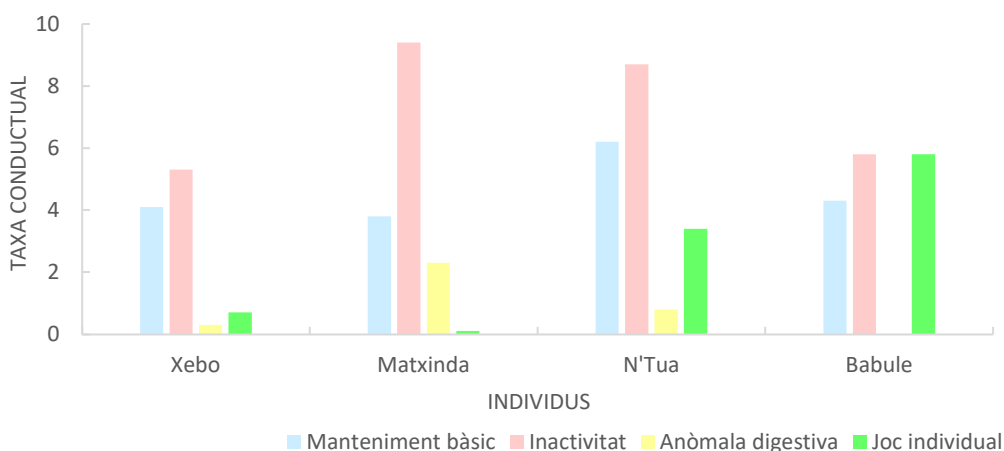


Figura 27. Taxa de les conductes individuals observades en la família Xebo en període post-canvi.

Manteniment bàsic i Inactivitat són les dues conductes individuals que són més presents durant la situació posterior al canvi social en tots els individus de la família, sobretot en Matxinda i N'Tua. Respecte al Joc individual, és pràcticament inexistent en els individus adults (Xebo i Matxinda), però esdevé molt important en les cries (N'Tua i Babule), sobretot en la més petita, Babule. Matxinda és l'individu amb una major presència de conducta Anòmala digestiva. Aquesta conducta pràcticament no és present en la resta d'individus del grup (vegeu Figura 27).

Conductes socials

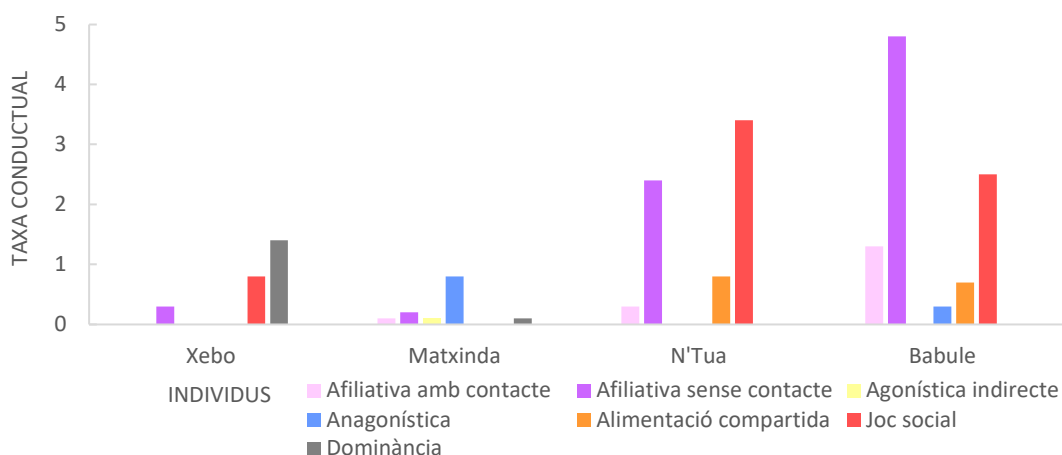


Figura 28. Taxa de les conductes socials observades en la família Xebo en període post-canvi.

Durant el període post-canvi, les conductes socials més presents en Xebo són Dominància i Joc social, en canvi en el cas de Matxinda, la conducta Anagonística és la més freqüent. Pràcticament no s'observen conductes afiliatives, però tampoc agonístiques en aquests individus. Amb relació a les cries, tant el Joc social com la conducta Afiliativa sense contacte, són les que presenten els valors de taxa més elevats. Respecte a la riquesa de les interaccions socials, apreciar que Matxinda, N'Tua i Babule són els subjectes amb un major nombre de conductes socials (vegeu Figura 28).

Conductes epimelètiques

Respecte a les conductes epimelètiques, només Matxinda i Babule tenen valors de taxa en dues d'aquestes conductes, Nodrir i Ser Transportat, i aquests són molt baixos (vegeu Annex 6.3). En la resta d'individus no s'ha donat registre d'aquest tipus de conductes.

Dels tres tipus de conducta observades en la família Xebo, les individuals i les socials són les que presenten el conjunt de taxes més elevades.

Família Gorgo

Per a la família Gorgo, s'han obtingut els següents valors de taxa (vegeu Annex 7) per a conductes individuals (vegeu Figura 29 i Annex 7.1), conductes socials (vegeu Figura 30 i Annex 7.2) i conductes epimelètiques (vegeu Annex 7.3).

Conductes individuals

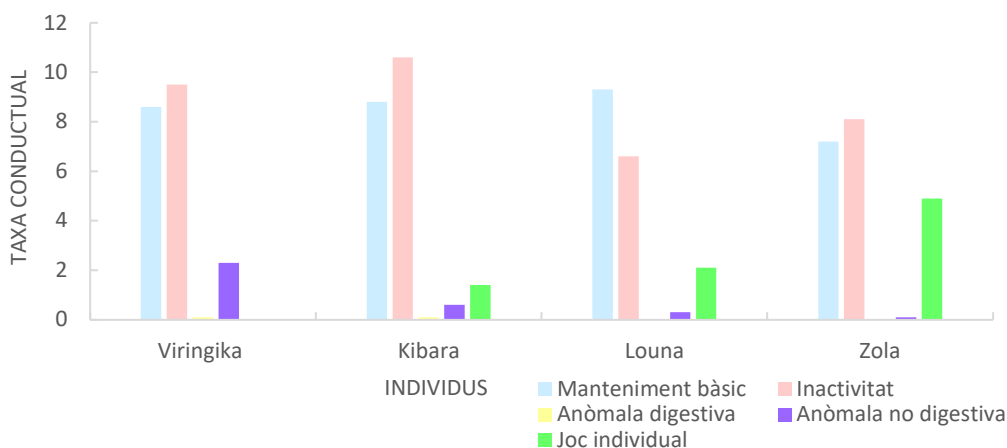


Figura 29. Taxa de les conductes individuals observades en la família Gorgo en període post-canvi.

Durant el període post-canvi, les conductes individuals amb valors de taxa més elevats són Inactivitat i Manteniment bàsic tant per a la femella adulta (Viringika) com per a les tres cries del grup (Kibara, Louna i Zola). En relació a aquestes conductes, Kibara és el subjecte més inactiu, mentre que Louna és el que realitza més Manteniment bàsic. En la resta de femelles, Zola és la més juganera del grup i Viringika la que més conducta Anòmala no digestiva realitza (vegeu Figura 29).

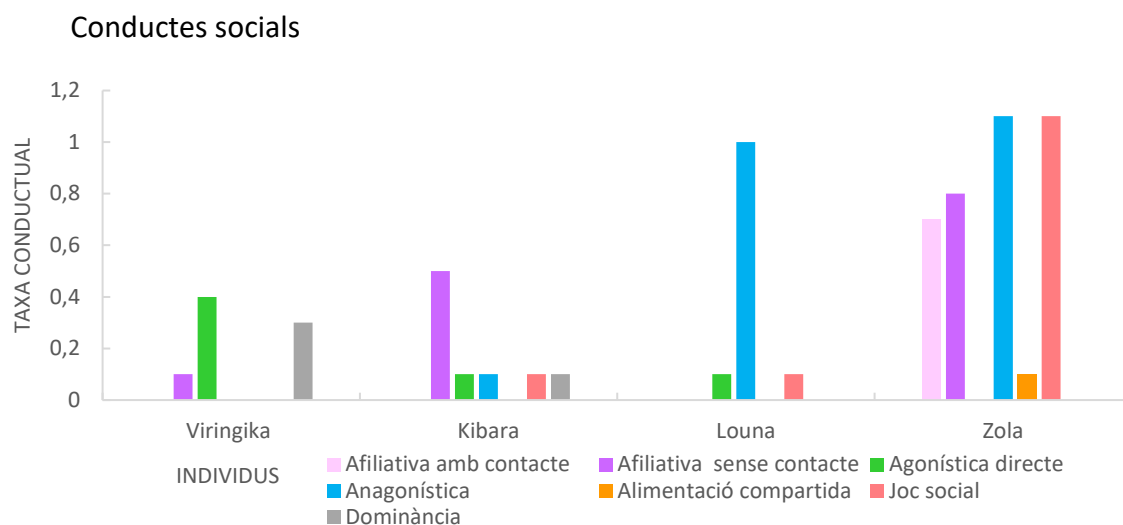


Figura 30. Taxa de les conductes socials observades en la família Gorgo en període post-canvi.

En el cas de Viringika, les conductes Agonística directe i Dominància són les que presenten els valors de taxa més elevats de les conductes socials observades en aquesta família. Respecte a les cries, Kibara i Zola són les que tenen més presència de conductes afiliatives, sobretot Zola. El contrari que Louna, en qui la conducta Anagonística és la més observada amb diferència i en la que no s’han observat conductes afiliatives ni lúdiques malgrat ser una cria. Per a Zola el Joc social, però també la conducta Anagonística són les més importants durant el període d’estudi (vegeu Figura 30).

Conductes epimelètiques

Tan sols Viringika, Louna i Zola presenten valors de taxa conductual (sent aquests molt baixos; vegeu Annex 7.3) per a tres de les conductes epimelètiques observades (Praxi Maternal Incompleta Directe, Praxi Parental Incompleta i Mamar); la resta de conductes no són presents en cap dels subjectes del grup.

En general, dels tres tipus de conductes observades, les individuals presenten les taxes més elevades en comparació amb les de la resta de conductes.

Família Xebo vs Família Gorgo

Si comparem els resultats obtinguts en cadascuna de les dues famílies per a cada tipus de conducta (vegeu Annexos 6 i 7) constatem que:

Conductes individuals

Femelles adultes: Matxinda vs Viringika

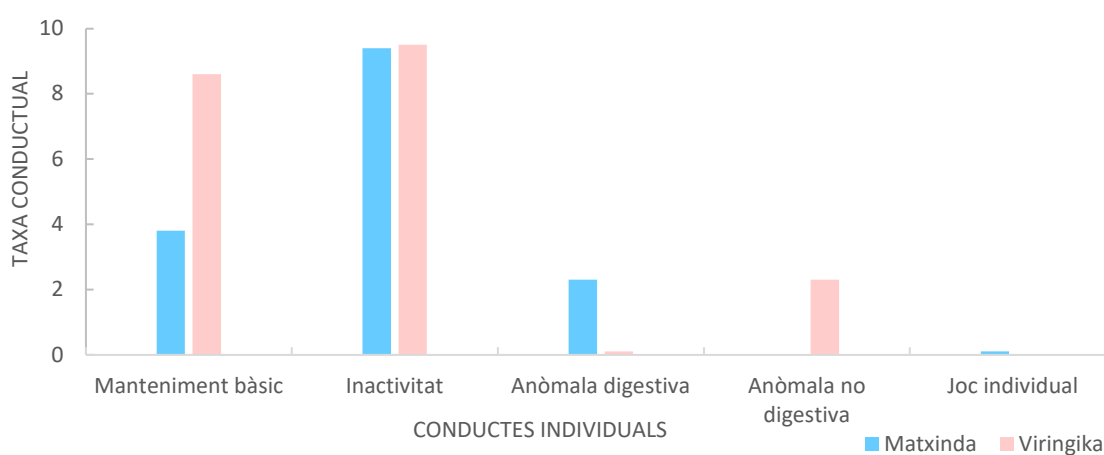


Figura 31. Taxa de les conductes individuals observades en les femelles Matxinda i Viringika en període post-canvi.

Comparant les taxes de les conductes individuals observades en Matxinda i Viringika durant la situació posterior al canvi social, s'observa que Viringika és la femella adulta que presenta més Manteniment bàsic amb diferència. Ara bé, respecte a la Inactivitat, es pot dir que les dues femelles són igual d'inactives. Si ens fixem en les conductes anòmales, es dona el cas que ambdues femelles presenten taxes força elevades i equivalents, però en diferents especialitzacions. Així, Matxinda tendeix a realitzar més conductes anòmales de tipus digestiu, mentre que Viringika les conductes anòmales que realitza no són digestives (vegeu Figura 31).

Cries: N'Tua - Babule vs Kibara - Louna - Zola

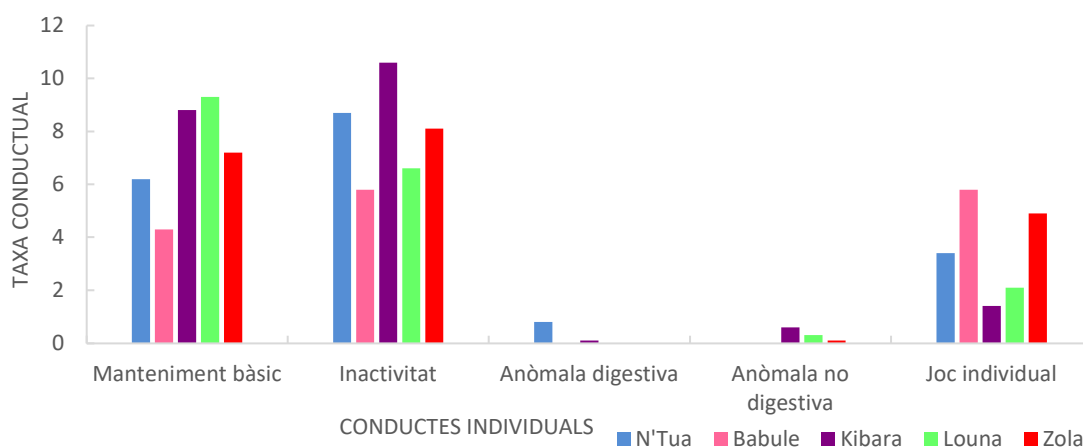


Figura 32. Taxa de les conductes individuals observades en les cries N'Tua, Babule, Kibara, Louna i Zola en període post-canvi.

Les cries de la família Gorgo (Kibara, Louna i Zola) són les que realitzen més Manteniment bàsic, en comparació amb les cries de la família Xebo (N'Tua i Babule). En el cas de la Inactivitat, els valors de taxa més elevats també són registrats en aquestes cries però, a diferència del Manteniment bàsic, N'Tua és un dels subjectes amb la Inactivitat més alta. S'observa que, en el cas de les cries de més edat en les seves respectives famílies (N'Tua i Kibara), les conductes anòmales hi són presents, però cada cria desenvolupa una especialització diferent i aquesta concorda amb els resultats obtinguts amb les femelles adultes de les seves respectives famílies (vegeu Figura 31). Així es dona el cas que N'Tua, component de la mateixa família que Matxinda i a l'igual que ella, presenta la conducta Anòmala digestiva, mentre que Kibara i Viringika (mare i filla) realitzen la conducta Anòmala no digestiva. Finalment, les cries més petites (Zola i Babule) són les més juganeres, juntament amb N'Tua (vegeu Figura 32).

Conductes socials

Femelles adultes: Matxinda vs Viringika

Si comparem els valors de taxa de les conductes socials observades en les femelles adultes durant el període post-canvi, notem que Matxinda realitza una major quantitat de conductes socials que Viringika. Respecte a les conductes afiliatives, Matxinda és la que presenta valor de taxa en totes elles, a diferència de Viringika. En el cas de les

conductes agonístiques i anagonístiques, destacar que Viringika és l'única femella que presenta la conducta Agonística directe, mentre que la conducta Anagonística només és present en Matxinda. De les dues femelles, Viringika és una mica més dominant que Matxinda (vegeu Figura 33).

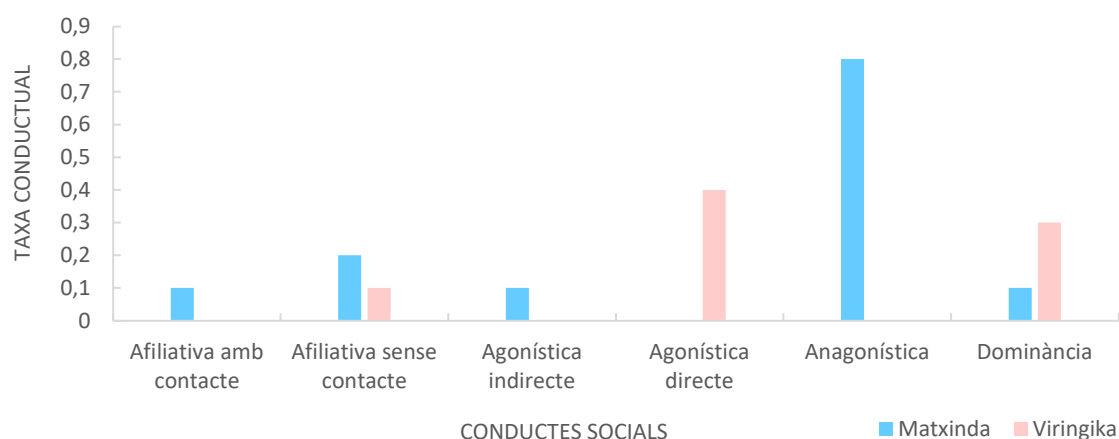


Figura 33. Taxa de les conductes socials observades en les femelles Matxinda i Viringika en període post-canvi.

Cries: N'Tua - Babule vs Kibara - Louna - Zola

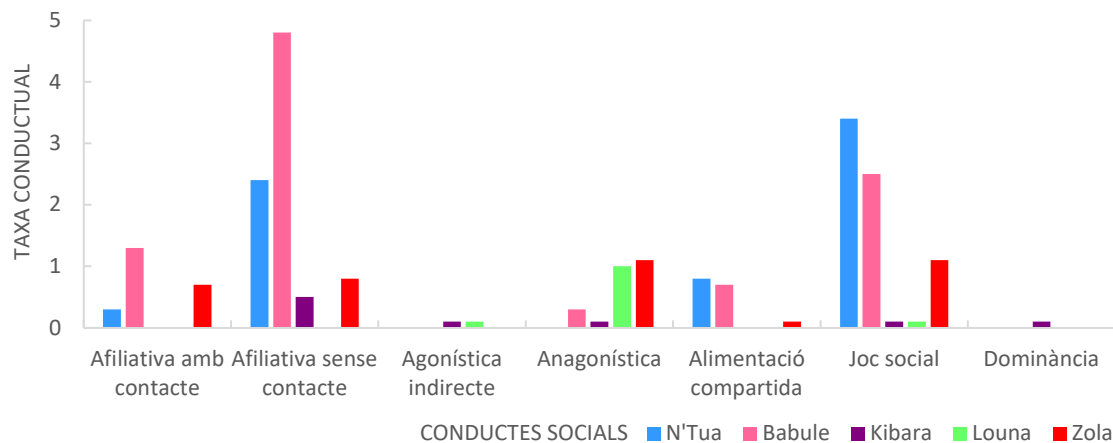


Figura 34. Taxa de les conductes socials observades en les cries N'Tua, Babule, Kibara, Louna i Zola en període post-canvi.

Si comparem les taxes de les conductes socials observades en les cries durant la situació posterior al canvi social, veiem que respecte a les conductes afiliatives, i de caire pacífic, com l'Alimentació compartida, les cries de la família Xebo (N'Tua i Babule) presenten taxes més elevades que les cries de la família Gorgo (Kibara, Louna i Zola), a excepció de Zola en la conducta Afiliativa amb contacte. Pràcticament no hi ha presència

de conductes agonístiques, ni de dominància, ara bé, les conductes anagonístiques sí que esdevenen importants en Louna i Zola. Les cries amb una major presència de Joc social són N'Tua, Babule i Zola (vegeu Figura 34).

Conductes epimelètiques

Femelles adultes: Matxinda vs Viringika

La majoria de conductes epimelètiques no es troben presents en les femelles adultes. Tan sols hi ha valors de taxa en dues conductes: Praxi Maternal Incompleta Directe i Nodrir, i aquests són força baixos (vegeu Annexos 6.3 i 7.3).

Cries: N'Tua - Babule vs Kibara - Louna - Zola

Es pot dir que no s'han observat conductes epimelètiques en la majoria de cries. Les úniques cries on sí hi ha hagut alguna observació d'aquest tipus de conducta han estat Zola, Babule i Louna amb Mamar, Ser Transportat i Praxi Parental Incompleta, respectivament (vegeu Annexos 6.3 i 7.3).

Al igual que en la situació pre-canvi, un cop obtingudes les taxes conductuals de les conductes registrades en els diferents individus i famílies durant el període posterior al canvi social (post-canvi), es realitza un anàlisi de components principals.

En aquest cas, la variabilitat de les dades explicada per les dues primeres components principals (PC1 i PC2) és d'un 78.1% de la variabilitat total (vegeu Taula 13):

Taula 13. Determinació de les components principals i explicació de la variabilitat de les dades.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
Standard deviation	3.1845	2.2716	1.6473	0.94117	0.65643	0.49215
Proportion of Variance	0.5176	0.2634	0.1385	0.04521	0.02199	0.01236
Cumulative Proportion	0.5176	0.7810	0.9195	0.96472	0.98672	0.99908
	PC7	PC8				
Standard deviation	0.13420	2.385e-16				
Proportion of Variance	0.00092	0.000e+00				
Cumulative Proportion	1.00000	1.000e+00				

De totes les variables originals, quatre tenen un major pes en la construcció de les components principals:

- ❖ **Manteniment bàsic**
- ❖ **Inactivitat**
- ❖ **Joc individual**
- ❖ **Afiliativa sense contacte**

Així, en la primera component principal (PC1) les quatre intervenen amb un pes aproximadament semblant, mentre que en la segona component principal (PC2) les conductes Manteniment bàsic i Joc individual són les que presenten un major pes (vegeu Annex 8).

La representació gràfica dels individus que conformen la família Xebo i la família Gorgo en funció de les dues components principals (PC1) i (PC2), és la següent (vegeu Figura 35a).

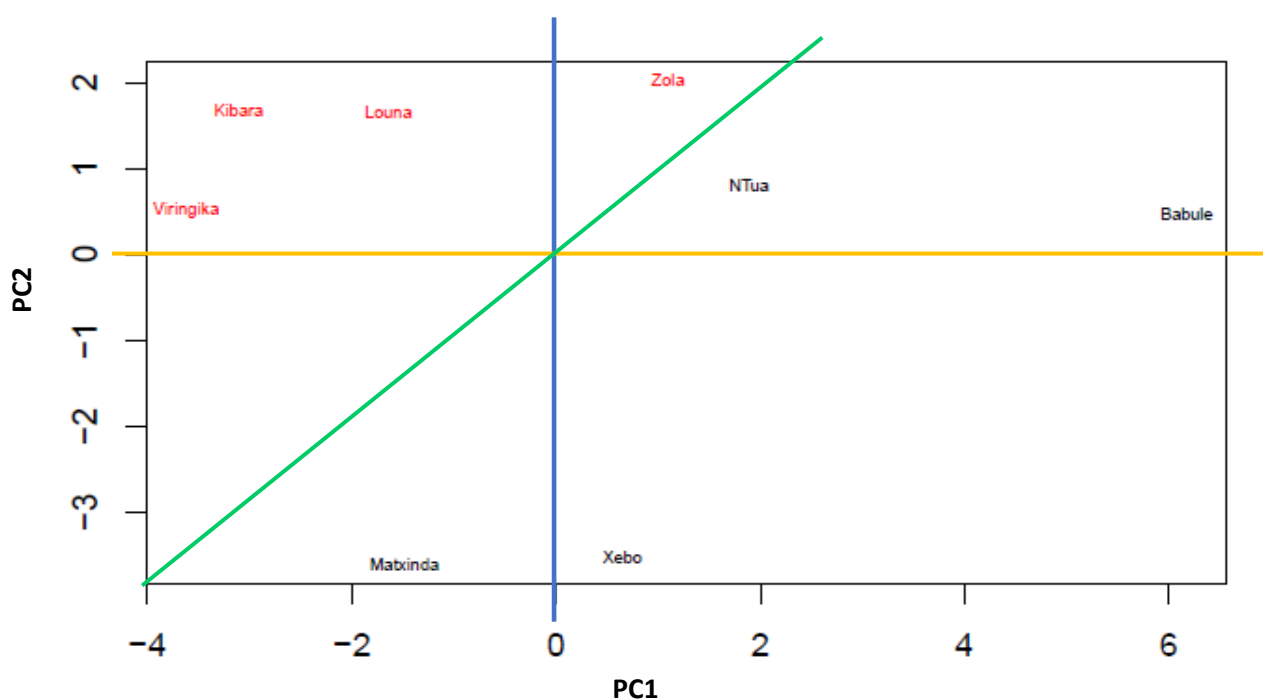


Figura 35a. Coordenades dels individus en funció de PC1 i PC2 durant el període post-canvi. Els individus de la família Gorgo estan escrits en vermell mentre que els de la família Xebo estan escrits en negre. La línia blava marca el punt zero de la PC1. La línia taronja marca el punt zero de la PC2. La línia verda marca la separació dels individus per famílies.

S'observa doncs que la primera component principal (PC1) separa als individus per famílies malgrat que aquesta separació no esdevé tan clara com en el cas de la situació pre-canvi (vegeu Figura 26a), atès que trobem una barreja d'individus dels dos grups a

un cantó i a un altre del seu punt zero. En aquest cas, els individus de cadascuna de les dues famílies presenten una organització més pròxima a una diagonal (línia verda), on tenim a la família Gorgo (Viringika, Kibara, Louna i Zola) per la part de sobre i a la família Xebo (Xebo, Matxinda, N'Tua i Babule) per la part de sota. Respecte a la segona component principal (PC2), aquesta sí separa clarament als individus per classe d'edat, localitzant a les cries per sobre el punt zero de la PC2 (Zola i Babule són infants, mentre que Louna i N'Tua són joves i Kibara és subadult), i als pares per sota el punt zero de la PC2 (Xebo i Matxinda són exemplars adults). Excepcionalment Viringika (que és un exemplar adult) es localitza en la regió dels individus més joves, fenomen que probablement es troba relacionat amb les conductes que formen part de les components principals.

En una segona representació gràfica i partint del gràfic anterior, s'han inclòs les quatre conductes determinades com a més importants, en funció de la component principal en la que tenen més pes (vegeu Figura 35b).

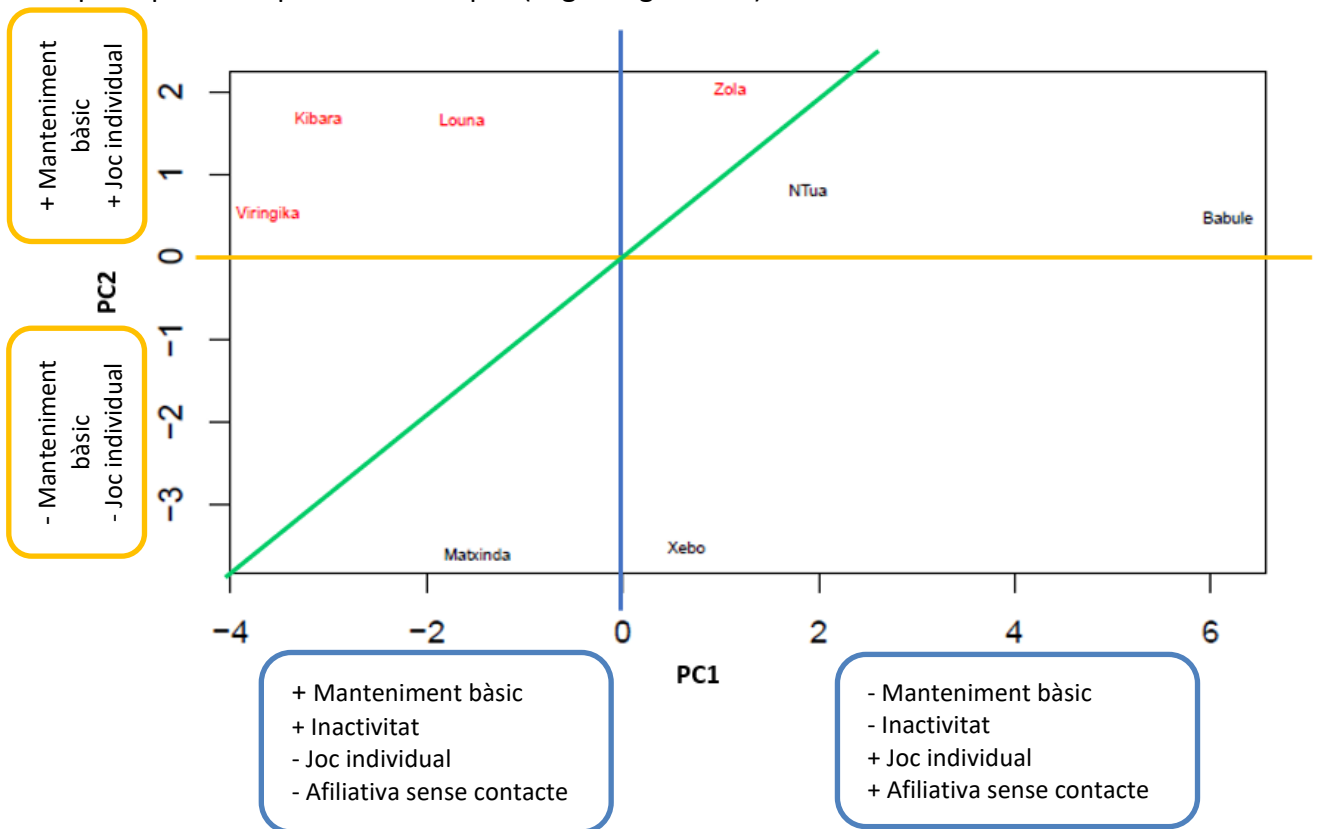


Figura 35b. Coordenades dels individus en funció de PC1 i PC2 durant el període post-canvi. Representació de les conductes Manteniment bàsic, Inactivitat, Joc individual i Afiliativa sense contacte en funció de la component principal a la qual pertanyen. Els símbols + o - al costat de les conductes indiquen el pes de la conducta en la component principal. El pes de la conducta es troba determinat pel valor absolut del coeficient que té en la component principal (vegeu Annex 8).

Així doncs, tal i com descriu la Figura 35b, constatem que:

- ❖ **Manteniment bàsic:** És una conducta representada per les dues primeres components principals (PC1 i PC2) i de signe negatiu a la PC1 i positiu a la PC2 (vegeu Annex 8), de manera que com més a l'esquerra (PC1) i més amunt (PC2) del gràfic es troba l'individu més realitza aquesta conducta. En aquest cas, Louna, Kibara, i Viringika són els individus que més Manteniment bàsic presenten de totes dues famílies.
- ❖ **Inactivitat:** És una conducta representada només per la primera component principal (PC1) i de signe negatiu (vegeu Annex 8), de manera que com més a l'esquerra del gràfic es troba l'individu, més realitza aquesta conducta. En aquest cas, Viringika, Kibara, Louna i Matxinda són els individus més inactius. A l'altre extrem es troba Babule, i per tant és l'individu menys inactiu. N'Tua, Zola i Xebo ocupen una posició intermèdia.

A nivell de grup, la família Gorgo realitza més Manteniment bàsic i més Inactivitat que la família Xebo.

- ❖ **Joc individual:** És una conducta representada per totes dues components principals (PC1 i PC2) i de signe positiu en ambdós (vegeu Annex 8), de manera que com més a la dreta (PC1) i més amunt (PC2) del gràfic es troba l'individu, més realitza aquesta conducta. En aquest cas, la Babule és l'individu que més juga individualment, seguida de Zola i N'Tua. Xebo i sobretot Matxinda són els individus que menys juguen a nivell individual de totes dues famílies.
- ❖ **Afiliativa sense contacte:** És una conducta representada només per la primera component principal (PC1) i de signe positiu (vegeu Annex 8), de manera que com més a la dreta del gràfic es troba l'individu, més realitza aquesta conducta. En aquest cas, Babule és l'individu que més presenta aquesta conducta, seguida per N'Tua. Matxinda, Viringika i Kibara són els subjectes que menys la realitzen.

A nivell de grup, la família Gorgo juga menys individualment i presenta menys conducta afiliativa que la família Xebo.

4.1.3 Anàlisi dels resultats obtinguts en les situacions pre i post canvi

Una vegada realitzades les anàlisis de les components principals en les situacions pre i post, i determinades les conductes que hi tenen més influència, s'ha fet una anàlisi estadística descriptiva per a cada una d'elles en funció de la família i del període d'estudi.

En un primer pas, l'anàlisi ha consistit en dur a terme una sèrie de diagrames de caixa o *Box Plots* en funció de la situació així com de la variable d'estudi i la família.

Situació Pre-canvi

Manteniment bàsic

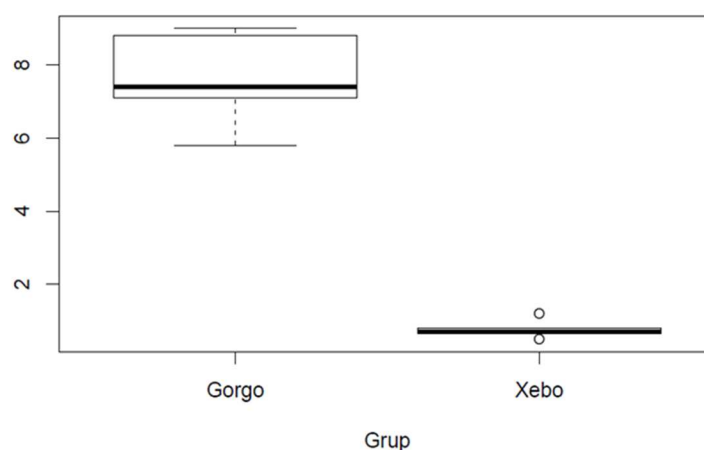


Figura 36. Box Plot de la conducta Manteniment bàsic en situació pre-canvi.

L'anàlisi *Box Plot* del Manteniment bàsic durant la situació prèvia al canvi social, apunta a què semblen existir diferències entre el grup Gorgo i el grup Xebo respecte a aquesta conducta, sent la família Gorgo el grup que presenta un major valor per a la variable que el grup Xebo i, per tant, qui realitzaria més la conducta (vegeu Figura 36).

Inactivitat

La Figura 37 ens mostra que poden haver diferències entre el grup Gorgo i el grup Xebo respecte a la conducta Inactivitat durant el període pre-canvi, i que la família Gorgo esdevé més inactiva que la família Xebo.

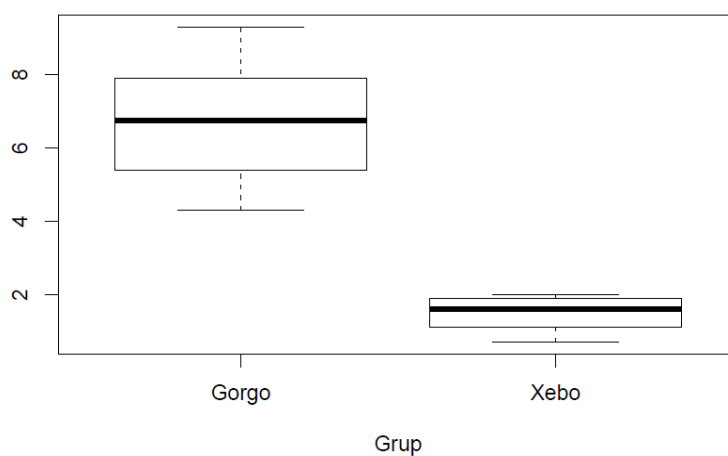


Figura 37. Box Plot de la conducta Inactivitat en situació pre-canvi.

Joc individual

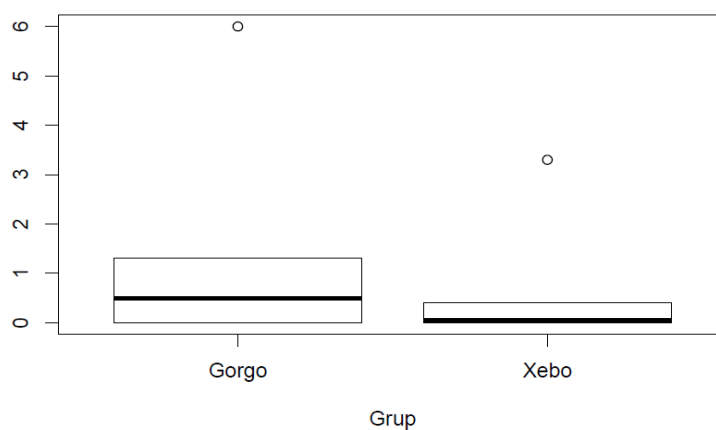


Figura 38. Box Plot de la conducta Joc individual en situació pre-canvi.

Respecte al Joc individual, durant la situació pre-canvi semblen no existir diferències entre els dos grups, per tant, es practicaria per igual en totes dues famílies (vegeu Figura 38).

Situació Post-canvi

Manteniment bàsic

De manera equivalent al que ocorre durant la situació pre-canvi (vegeu Figura 36), sembla raonable plantejar-se que existeixen diferències entre les dues famílies respecte al Manteniment bàsic durant la situació posterior al canvi, sent la família Gorgo la que presenta un major valor per a la variable, i per tant, la que realitza una major quantitat de conducta (vegeu Figura 39).

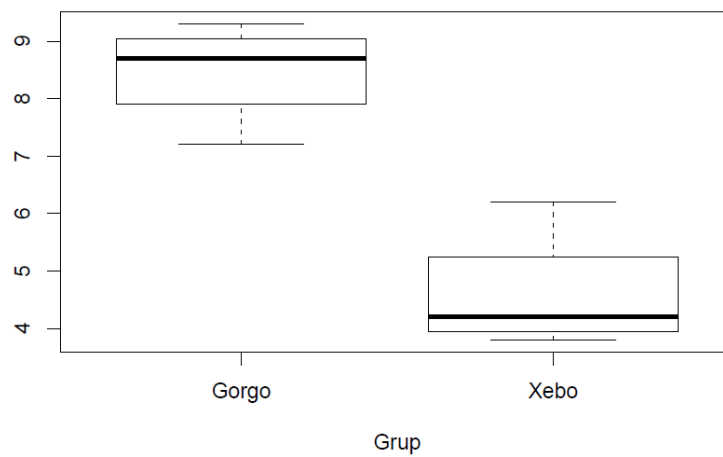


Figura 39. Box Plot de la conducta Manteniment bàsic en situació post-canvi.

Inactivitat

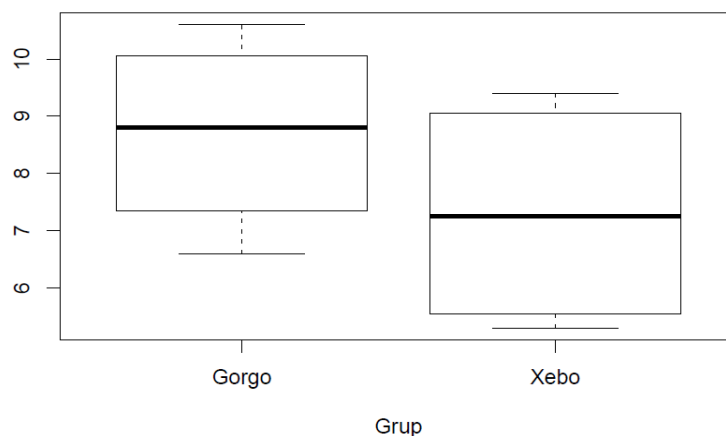


Figura 40. Box Plot de la conducta Inactivitat en situació post-canvi.

Respecte a la Inactivitat durant la situació post-canvi, sembla que no hi ha diferències entre els dos grups, sent doncs, les dues famílies igual d'inactives (vegeu Figura 40).

Joc individual

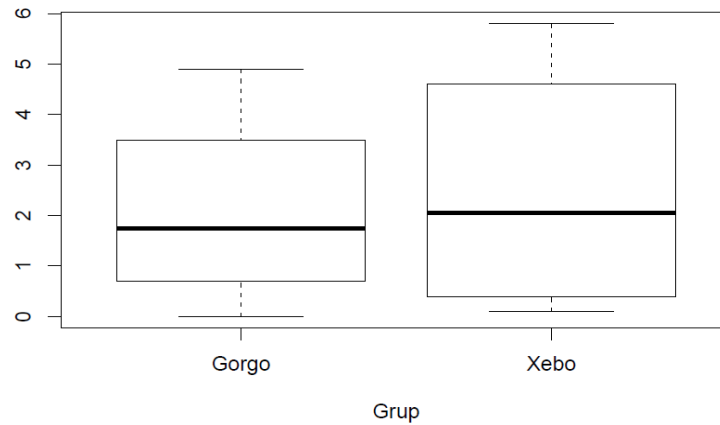


Figura 41. Box Plot de la conducta Joc individual en situació post-canvi.

En la Figura 41 sembla raonable plantejar-se la hipòtesi que no hi ha diferències respecte a la conducta Joc individual, entre la família Gorgo i la família Xebo en situació post-canvi.

Afiliativa sense contacte

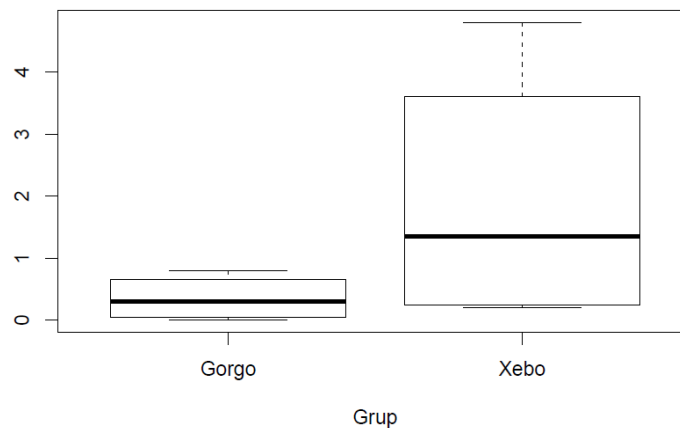


Figura 42. Box Plot de la conducta Afiliativa sense contacte en situació post-canvi.

Respecte a la conducta Afiliativa sense contacte, semblen no observar-se diferències entre el grup Gorgo i el grup Xebo durant la situació post-canvi (vegeu Figura 42).

En un segon pas, s'han realitzat proves estadístiques de contrast. Donat que les grandàries mostrals són petites, les proves utilitzades han estat de tipus no paramètric.

Així doncs, s'ha utilitzat la Prova de Wilcoxon per a dades independents o Prova U de Mann - Whitney -Wilcoxon (W) amb la finalitat de contrastar la hipòtesi de què no existeixen diferències significatives en la realització d'una determinada conducta entre les dues famílies d'estudi, enfront de la hipòtesi alternativa de què sí existeixen diferències significatives. Donats els resultats descriptius de les dades, s'ha pogut concretar més la hipòtesi alternativa, dient que la realització de la conducta és superior en una de les dues famílies (proves unilaterals). El nivell de significació ha estat de 0.05.

Durant la situació prèvia al canvi social, s'observa que tant en el cas del Manteniment bàsic ($W = 36$; $p = 0.002$), com de la Inactivitat ($W = 36$; $p = 0.001$), existeixen diferències significatives entre els dos grups. En concret, i donat que s'han realitzat contrastos unilaterals, es pot afirmar que les taxes d'aquestes dues conductes són significativament superiors en la família Gorgo respecte a la família Xebo. En canvi, en el cas del Joc individual, es confirma que no existeixen diferències significatives entre les dues famílies ($W = 22.5$; $p = 0.506$). Aquests contrastos confirmen els resultats observats tant en l'anàlisi de components principals (vegeu Figura 26b) com en els gràfics *Box Plot* (vegeu Figures 36, 37 i 38).

En el cas de la situació posterior al canvi social, en relació al Manteniment bàsic s'accepta que existeixen diferències significatives entre les dues famílies ($W = 16$; $p = 0.014$). En concret, i donat que s'ha realitzat un contrast unilateral, la taxa d'aquesta conducta és significativament superior en la família Gorgo respecte a la família Xebo. Pel que fa a les conductes Inactivitat ($W = 12$; $p = 0.171$), Joc individual ($W = 7$; $p = 0.886$) i Afiliativa sense contacte ($W = 4$; $p = 0.171$), s'assumeix que no existeixen diferències

significatives entre les dues famílies en relació a aquestes conductes. Respecte al Manteniment bàsic, aquests contrastos confirmen els resultats observats tant en l'anàlisi de components principals (vegeu Figura 35b) com en el gràfic *Box Plot* (vegeu Figura 39). En el cas de la Inactivitat, del Joc individual, i de la conducta Afiliativa sense contacte, aquests resultats no es veuen tan clars en l'anàlisi de components principals (vegeu Figura 35b), però sí en els *Box Plots* (vegeu Figures 40, 41 i 42).

4.1.4 Comparació del perfil conductual previ al canvi social amb el perfil conductual posterior al canvi social, tant a nivell individual com a nivell grupal

En l'apartat anterior, s'ha determinat que les principals conductes que entren en el perfil conductual en funció del període, tant dels individus, com de les famílies són:

<u>Situació pre-canvi</u>	<u>Situació post-canvi</u>
Manteniment bàsic	Manteniment basic
Inactivitat	Inactivitat
Joc individual	Joc individual
	Afiliativa sense contacte

Es pot observar doncs, que les conductes **Manteniment bàsic**, **Inactivitat** i **Joc individual** es presenten en ambdues situacions d'estudi, tant a nivell d'individu com de grup.

Amb la finalitat de detectar possibles diferències en aquestes conductes en funció de la situació, s'han realitzat dos tipus d'anàlisi segons el nivell de comparació.

Nivell individual

Per a cadascuna de les conductes que més influència tenen en les components principals, s'ha realitzat un gràfic de la variació entre períodes d'estudi de la taxa conductual, tenint en compte només aquells individus que no formen part del canvi social (vegeu Figures 43, 44 i 45).

Manteniment bàsic

Si observem com varia el Manteniment bàsic en funció del període a nivell dels individus d'estudi, notem que, per a la majoria d'individus que conformen la família Xebo (Xebo, Matxinda i Babule), sembla que existeixen certes diferències pel que fa a la situació pre-canvi i la situació post-canvi respecte a la conducta que ens ocupa, havent-hi un augment en període post-canvi. Ara bé, per a N'Tua, existeix una clara diferència entre la situació pre-canvi i post-canvi, donant-se un augment notable en situació post (vegeu Figura 43).

En el cas dels individus que conformen la família Gorgo, les dues femelles de major edat, Viringika i Kibara presenten certes diferències pel que fa a la situació pre-canvi i la situació post-canvi per al Manteniment bàsic, havent un cert augment d'aquesta conducta en període post-canvi. En canvi en el cas de Louna i Zola, no existeixen diferències entre una situació i l'altre per aquesta conducta (vegeu Figura 43).

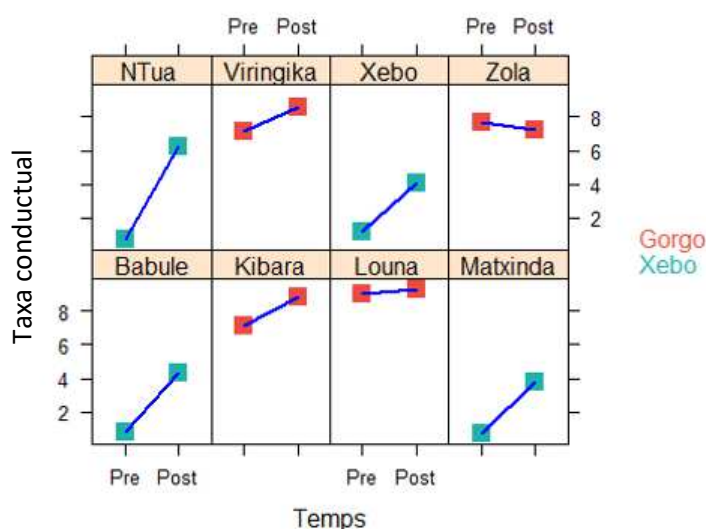


Figura 43. Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Manteniment bàsic en funció de l'individu. Pre = pre-canvi. Post = post-canvi. Cada individu es troba representat per una línia que uneix el seu valor de taxa de Manteniment bàsic en el període pre-canvi amb el valor en el període post-canvi (vegeu Annex 9.1 i 9.2).

Inactivitat

Respecte a la variació de la Inactivitat entre períodes, ens adonem que, per als individus que conformen la família Xebo, en el cas de Xebo i Babule, existeixen certes

diferències entre la situació pre-canvi i la situació post-canvi, donant-se un petit augment de la conducta en el període post. En canvi, pel que fa a Matxinda i a N'Tua, la variació entre períodes és molt més clara, incrementant notablement en període post-canvi (vegeu Figura 44).

En el cas dels individus que conformen la família Gorgo, tenim que, per una banda les dues femelles de major edat (Viringika i Kibara) presenten diferències pel que fa al període pre-canvi i el post-canvi, augmentant la Inactivitat d'una situació a l'altre. Mentre que per als individus de menys edat (Louna i Zola), pràcticament no existeixen diferències pel que fa a la Inactivitat entre períodes (vegeu Figura 44).

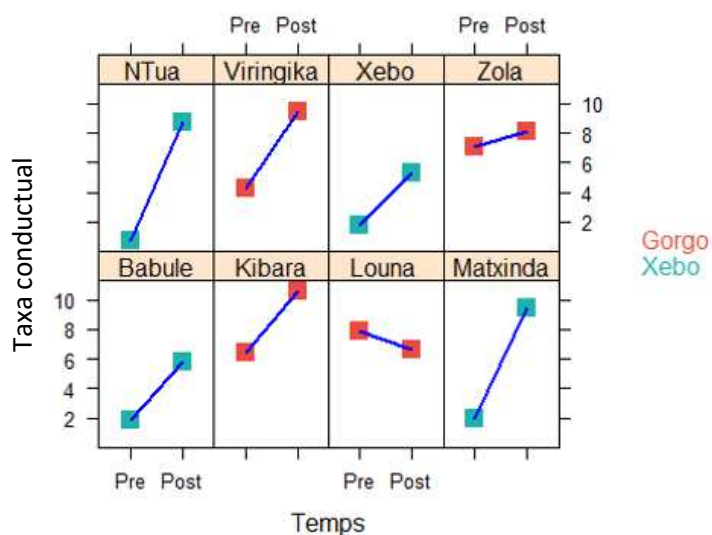


Figura 44. Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Inactivitat en funció de l'individu. Pre = pre-canvi. Post = post-canvi. Cada individu es troba representat per una línia que uneix el seu valor de taxa de Inactivitat en el període pre-canvi amb el valor en el període post-canvi (vegeu Annex 9.3 i 9.4).

Joc individual

Si observem com varia el Joc individual entre períodes en funció dels individus d'estudi, per als components de la família Xebo, en el cas de Xebo i Matxinda, no existeixen diferències entre situacions. Ara bé, en el cas de les cries N'Tua i Babule, s'observa clarament un augment de la conducta en període post-canvi (vegeu Figura 45).

Respecte als individus que conformen la família Gorgo, s'ha obtingut que per a Viringika, es dona una manca de diferència entre la situació pre-canvi i la situació post canvi pel que fa al Joc individual, mentre que en el cas de Kibara, Louna i Zola, s'observa una certa diferència entre períodes (vegeu Figura 45).

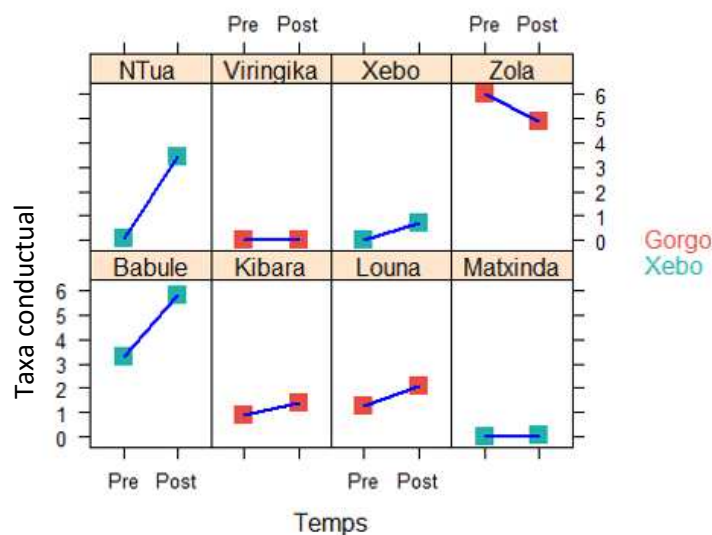


Figura 45. Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Joc individual en funció de l'individu. Pre = pre-canvi. Post = post-canvi. Cada individu es troba representat per una línia que uneix el seu valor de taxa de Joc individual en el període pre-canvi amb el valor en el període post-canvi (vegeu Annex 9.5 i 9.6).

Nivell grupal

Primerament, s'han realitzat una sèrie de gràfics (gràfics d'interacció), que ens han permès observar de manera conjunta, el comportament per a cada conducta segons les dues famílies i les dues situacions d'estudi (Pre vs Post). La base d'aquests gràfics ha estat la Taxa conductual grupal per a una determinada conducta en un determinat període, extreta a partir de la mitjana de valors de taxa conductual individuals (vegeu Annex 10). Posteriorment, s'han realitzat un seguit de proves estadístiques, tant a nivell intragrupal com a nivell intergrup, a fi de determinar si existeixen diferències significatives en la taxa de les conductes entre el període pre-canvi i el període post-canvi en aquests nivells.

Respecte a l'estudi intragrup, s'ha realitzat una prova de Wilcoxon per a dades aparellades (W), on la Hipòtesi nul·la (H_0) afirma que no existeixen diferències significatives en el valor de taxa d'una determinada conducta entre la situació pre - canvi i la situació post-canvi per a una determinada família.

En el cas de l'estudi intergrup, l'enfocament estadístic s'ha basat en l'aplicació de la prova de Wilcoxon per a dades independents o prova U de Mann - Whitney - Wilcoxon (W), on, en aquets cas, la Hipòtesi nul·la (H_0) afirma que no existeixen diferències significatives entre les dues famílies respecte a la variació d'una conducta determinada entre la situació pre-canvi i la situació post-canvi.

Manteniment bàsic

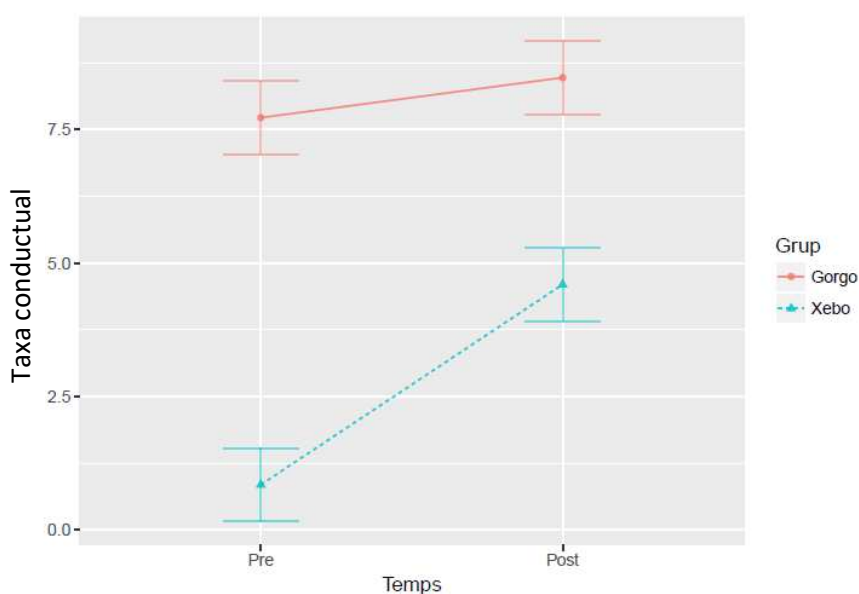


Figura 46. Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Manteniment bàsic en funció del grup. Pre = pre-canvi. Post = post-canvi. (vegeu Annex 10.1).

Si ens fixem en la variació entre períodes d'estudi del Manteniment bàsic segons família, veiem que, en el cas de la família Gorgo, no sembla que s'hagin de detectar diferències entre una situació i l'altre per a aquesta conducta, al contrari de la família Xebo, on es descriu un augment notable de la conducta en situació post-canvi (vegeu Figura 46).

L'anàlisi estadístic a nivell intragrupal en la família Xebo, dona com a resultats que $W = 0$ i $p = 0.015$. Tenint en compte un nivell de significació de 0.05, veiem que, en aquest cas, s'accepta l'existència de diferències significatives. En el cas del grup Gorgo, els resultats de la prova són $W = 4$ i $p = 0.309$ i per tant es pot acceptar que no existeixen diferències significatives.

Respecte a la comparació entre famílies, constatem que el resultat de la prova estadística és $W = 0$ i $p = 0.014$. Tenint en compte un nivell de significació de 0.05, s'accepta que existeixen diferències significatives entre grups respecte a la variació del Manteniment bàsic entre el període pre i el període post-canvi, sent en la família Xebo, on aquest augment esdevé molt més significatiu. Tant a nivell intragrupal com intergrup, es confirma la informació que es desprèn del gràfic d'interacció (vegeu Figura 46).

Inactivitat

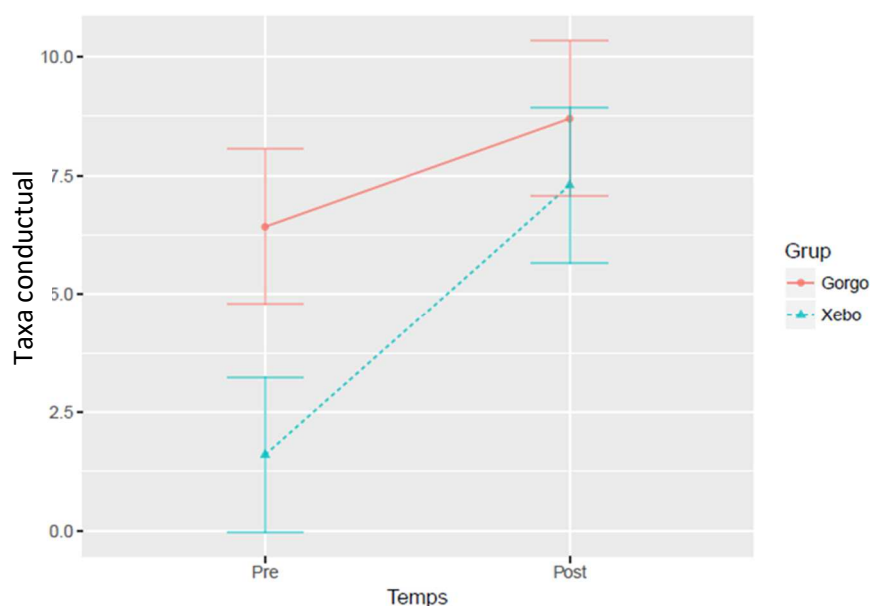


Figura 47. Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Inactivitat en funció del grup. Pre = pre-canvi. Post = post-canvi. (vegeu Annex 10.2).

Tal i com es pot observar en la figura 47, es dedueix que no existeixen diferències pel que fa la Inactivitat abans i després del canvi social en la família Gorgo. En canvi, respecte a la família Xebo, es comprova l'existència de diferències pel que fa a la

Inactivitat entre les dues situacions d'estudi, augmentant notablement en situació post-canvi.

Analitzant les dades estadísticament a nivell intragrup, en la família Xebo, s'obté que $W = 0$ i $p = 0.014$. Tenint en compte un nivell de significació de 0.05, s'accepta l'existència de diferències significatives respecte als dos períodes d'estudi, pel que fa a la Inactivitat en aquesta família, sent superior durant el temps posterior al canvi social. En el cas de la família Gorgo, els resultats de la prova són $W = 2$ i $p = 0.057$, conclouent doncs que, per poc, no existeixen diferències significatives entre ambdues situacions d'estudi respecte a la Inactivitat. Es confirma doncs, la informació que es desprèn del gràfic d'interacció en totes dues famílies (vegeu Figura 47).

Si comparem les dues famílies, ens adonem que, els resultats de la prova estadística són $W = 4$ i $p = 0.171$. Tenint en compte un nivell de significació de 0.05, s'accepta la no existència de diferències significatives entre grups respecte a la variació de la Inactivitat, entre el període pre i el període post-canvi. En aquest cas, el resultat difereix de l'observat tant en el gràfic d'interacció (vegeu Figura 47), com de la prova de Wilcoxon per a dades aparellades d'ambdues famílies (vegeu més amunt), arribant a la conclusió que les diferències no són detectades en aquest nivell.

Joc individual

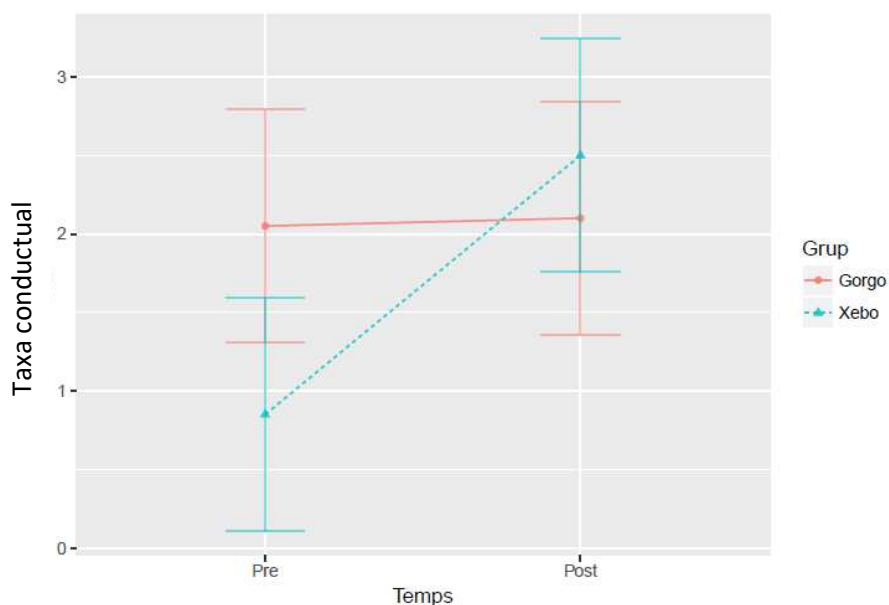


Figura 48. Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Joc individual en funció del grup. Pre = pre-canvi. Post = post-canvi. (vegeu Annex 10.3).

Fixant-nos en la variació del Joc individual durant el període d'estudi, s'observa que en el cas de la família Gorgo, no es detecten diferències respecte a aquesta conducta abans i després del canvi social. Ara bé, en la família Xebo, s'intueixen certes diferències entre tots dos períodes (vegeu Figura 48).

L'anàlisi estadística a nivell intragrupal en la família Xebo, dona com a resultats $W = 2.5$ i $p = 0.072$ i en la família Gorgo, $W = 6.5$ i $p = 0.772$. Per consegüent, concloem que tant en la família Xebo com en la família Gorgo, no existeixen diferències significatives entre el Joc individual registrat en període pre-canvi i el Joc individual registrat en període post-canvi, donat que en tots dos casos el p-valor > 0.05 . Malgrat que en el gràfic d'interacció corresponent a la família Xebo, s'observa un clar augment del Joc individual en període post-canvi (vegeu Figura 48), no hi ha prou garantia estadística com per confirmar que és significativament superior en aquest període.

En la comparació entre famílies, veiem que el resultat de la prova estadística és de $W = 5$ i $p = 0.243$. Tenint en compte un nivell de significació de 0.05, podem afirmar que no existeixen diferències significatives entre els dos grups respecte a la variació del Joc individual entre el període pre i el període post-canvi. Així es confirma que en totes dues famílies l'evolució de la conducta entre períodes esdevé equivalent.

4.2. Resultats obtinguts en la família Ebobo

4.2.1 Descripció del perfil conductual individual en període post-canvi

De manera equivalent a les famílies Gorgo i Xebo, s'escull la Taxa conductual (V_i) com a mesura utilitzada en les anàlisis estadístiques posteriors.

Per a la família Ebobo, a nivell individual s'han obtingut els següents valors de taxa (vegeu Annexos 11, 12 i 13 i Figures 49-55), per a conductes individuals, conductes socials i conductes epimelètiques.

Conductes individuals

Ebobo

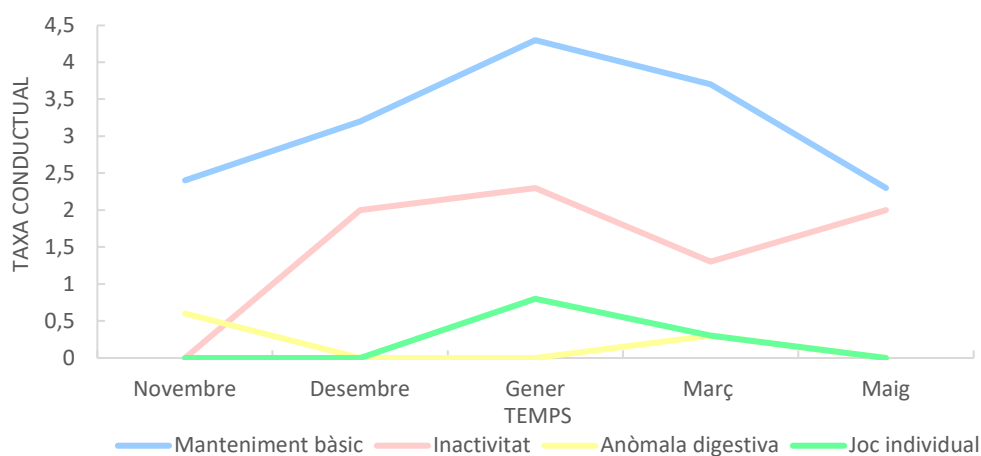


Figura 49. Taxa de les conductes individuals observades en Ebobo durant el període post-canvi. (Vegeu Annex 11.1).

Si s'observa la Figura 49, podem sostenir que la conducta individual predominant al llarg de tot el període és el Manteniment bàsic, seguida de la Inactivitat. Les conductes Anòmala digestiva i Joc individual són menys presents en aquest subjecte.

Muni

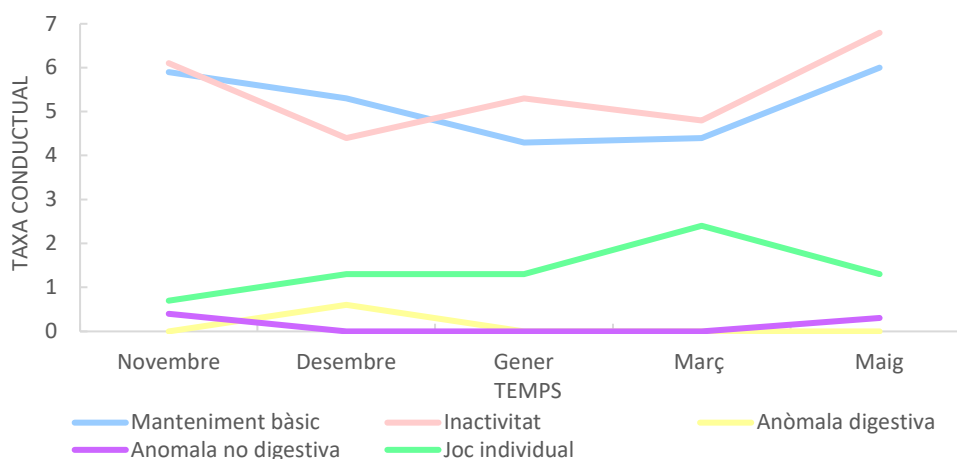


Figura 50. Taxa de les conductes individuals observades en Muni durant el període post-canvi. (Vegeu Annex 12.1).

En l'evolució de les conductes individuals de Muni durant el període posterior al canvi social, es pot apreciar clarament com les més presents són Manteniment bàsic i Inactivitat, les quals presenten tendències semblants i en paral·lel, sobretot al final del

període de registre. La següent conducta més predominant és el Joc individual (vegeu Figura 50).

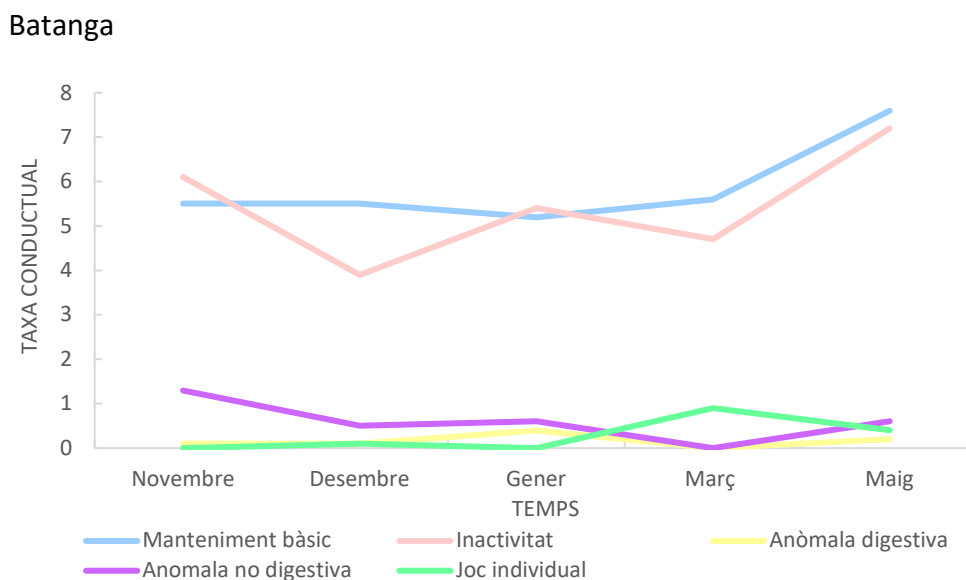


Figura 51. Taxa de les conductes individuals observades en Batanga durant el període post-canvi. (Vegeu Annex 13.1).

Segons s’observa en la Figura 51, tant el Manteniment bàsic com la Inactivitat són les conductes predominants en Batanga durant tot el període de registre, i de manera semblant al que succeeix amb Muni, les dues conductes presenten tendències semblants i en paral·lel, sobretot a partir de Gener. L’altre conducta important en Batanga és Anòmala no digestiva, la qual es manté força estable al llarg del període a excepció del Març, on no s’observa.

Conductes socials

Ebobo

En l’evolució de les conductes socials en Ebobo al llarg del període posterior al canvi, s’observa que la Dominància és la conducta que presenta els valors més elevats de taxa al llarg de tot el període de registre. La resta de conductes no es manifesten en aquest subjecte, o bé presenten molts pocs punts diferents a zero, com és el cas del Joc social (vegeu Figura 52).

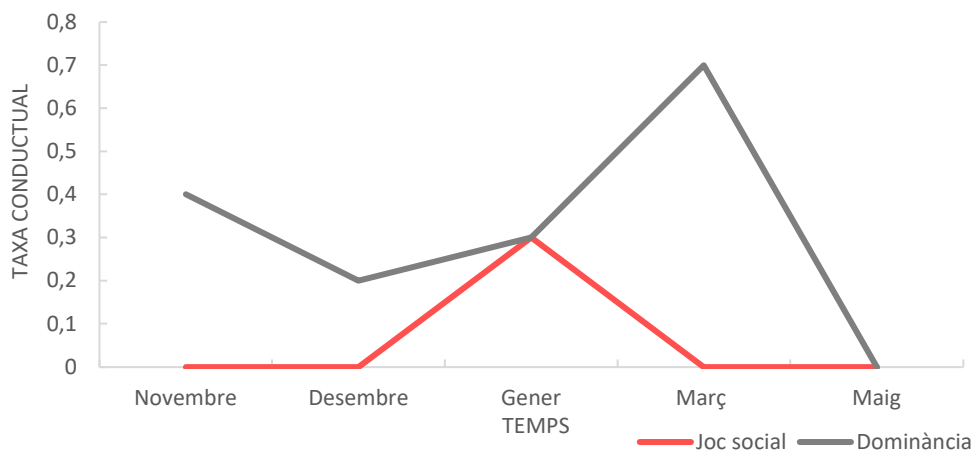


Figura 52. Taxa de les conductes socials observades en Ebobo durant el període post-canvi. (Vegeu Annex 11.2).

Muni

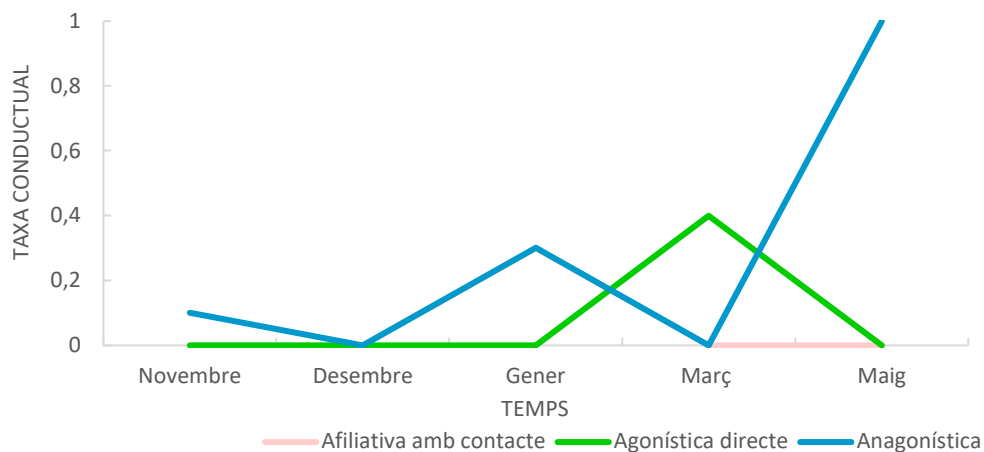


Figura 53. Taxa de les conductes socials observades en Muni durant el període post-canvi. (Vegeu Annex 12.2).

Tal i com exposa la Figura 53, la conducta Anagonística és la més present en aquest subjecte. La resta de conductes socials estudiades, o bé tenen molts pocs punts diferents a zero, com és el cas d'Afiliativa amb contacte i Agonística directe, o bé no han estat observades.

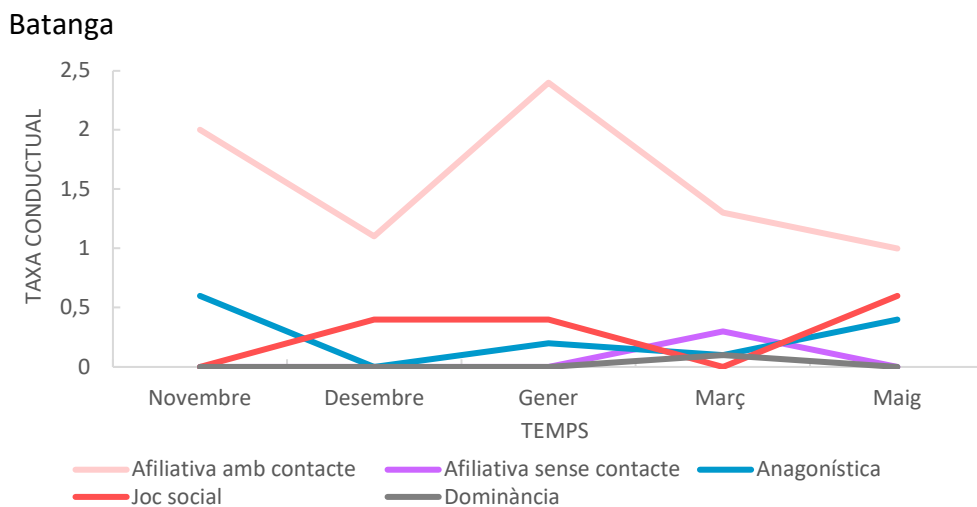


Figura 54. Taxa de les conductes socials observades en Batanga durant el període post-canvi. (Vegeu Annex 13.2).

En l'evolució de les taxes de les conductes socials manifestades en Batanga durant la situació posterior al canvi social, es pot apreciar clarament com la conducta Afiliativa amb contacte esdevé la més important en aquest subjecte. La segueixen les conductes Anagonística i el Joc social. La resta de conductes socials, o no són presents o bé presenten molts pocs punts diferents a zero, com és el cas de les conductes Afiliativa sense contacte i Dominància (vegeu Figura 54).

Conductes epimelètiques

Tant en el cas d'Ebobo com en el cas de Muni, les conductes epimelètiques presenten valors de taxa iguals a zero, de manera que no s'ha registrat aquesta categoria conductual en aquests subjectes.

Batanga

Si s'observa la Figura 55, es pot notar que les conductes que presenten valors de taxa més elevats són Transportar i Recol·locar nadó. Les altres conductes observades, o bé presenten valors de taxa molt baixos, com per exemple el Control locomotor, o bé presenten molts pocs punts diferents a zero com per exemple el Control alimentari o bé la Praxi Maternal Incompleta Indirecte (P.M.I.I.).

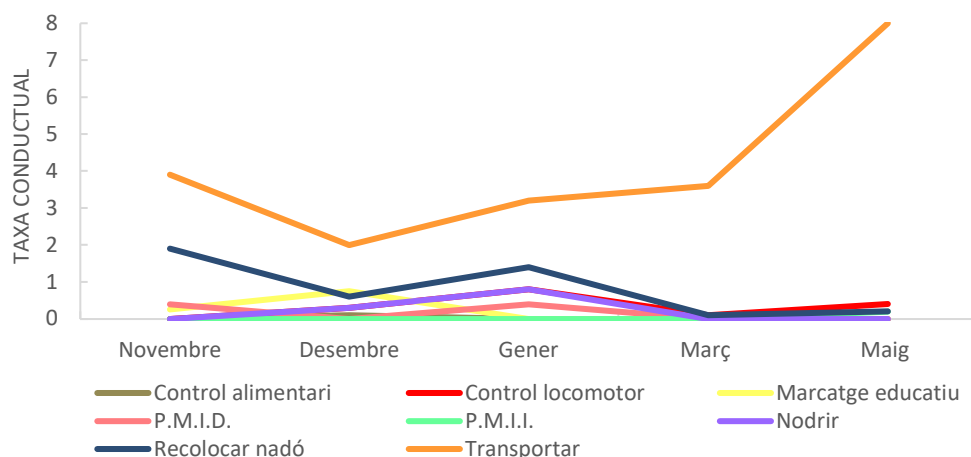


Figura 55. Taxa de les conductes epimelètiques observades en Batanga durant el període post-canvi. En l'eix d'abscisses tenim el Temps o període d'observació. (Vegeu Annex 13.3). P.M.I.D.: Praxi Maternal Incompleta Directe. P.M.I.I.: Praxi Maternal Incompleta Indirecte.

La particularitat en el registre de dades del grup Ebobo, detallada en apartats anteriors, obliga a què la descripció del perfil conductual, tant dels individus com de la família, es realitzi mitjançant un anàlisi de components principals en funció del temps transcorregut un cop succeït el canvi. És a dir, a diferència de la resta de grups d'estudi, no s'ha tingut en compte el període pre-canvi, sinó que s'ha estudiat l'evolució del perfil conductual al llarg del temps posterior al canvi social, obtenint els resultats que s'exposen a continuació.

Després d'analitzar els valors de les variables per a les diferents conductes registrades, s'ha determinat que aquestes es poden resumir mitjançant les dues primeres components principals (PC1 i PC2) acumulant fins a un 96.3% de variabilitat total explicada, tal i com s'observa en la taula 14.

Taula 14. Determinació de les components principals i explicació de la variabilitat de les dades.

	PC1	PC2	PC3
Standard deviation	2.5387	0.75399	0.51604
Proportion of Variance	0.8853	0.07809	0.03658
Cumulative Proportion	0.8853	0.96342	1.00000

En un següent pas s'ha advertit que, de totes les conductes registrades en aquesta família, tres són les que tenen un major pes en les components principals: Manteniment bàsic i Inactivitat en la PC1 (primera component principal) i Joc individual en la PC2 (segona component principal) (Vegeu Taula 15).

Taula 15. Coeficients de les components principals.

	PC1	PC2	PC3
Manteniment bàsic	0.52692612	-0.4829669	-0.6993510
Inactivitat	0.84443935	0.2042804	0.4951684
Joc	0.09628625	0.8514766	-0.5154769

*Joc = Joc individual

Així doncs Manteniment bàsic, Inactivitat i Joc individual són les conductes més importants en la família Ebobo durant el període post-canvi, obtenint-se doncs un resultat comparable al de la resta de famílies estudiades.

En un primer anàlisi, s'ha representat gràficament als individus que conformen la família Ebobo, en els diferents períodes de temps i en funció de les components principals 1 (PC1) i 2 (PC2) (vegeu Figura 56a).

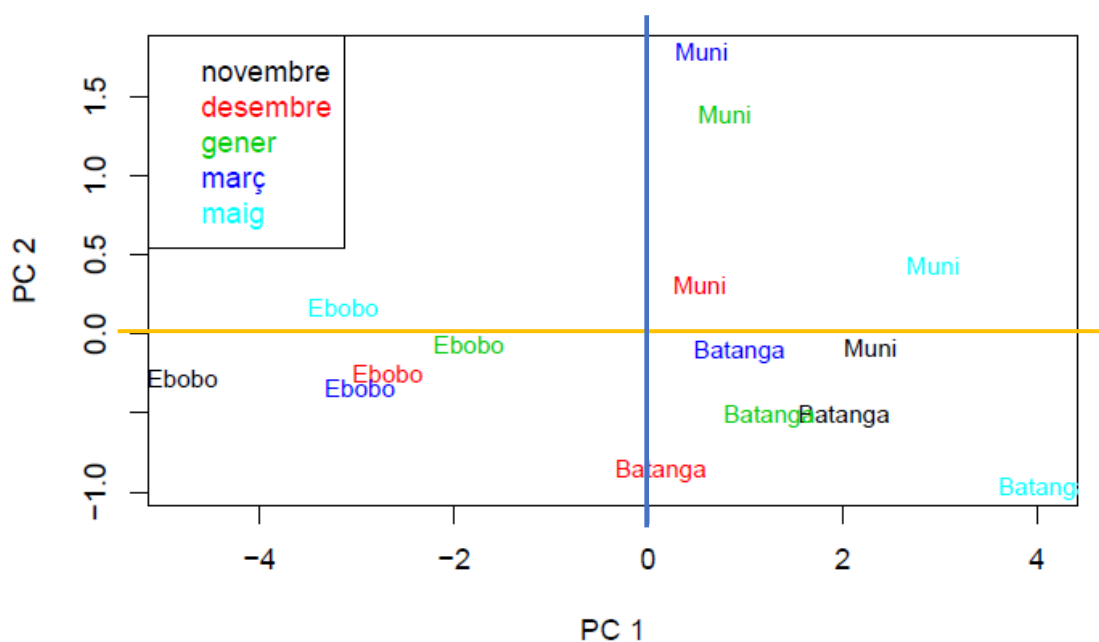


Figura 56a. Coordenades dels individus en funció de PC1 i PC2 durant el període post-canvi. Els individus estan escrits en diferents colors en funció del període d'observació. La línia blava marca el punt zero de la PC1. La línia taronja marca el punt zero de la PC2.

Tal i com exposa la Figura 56a, la primera component principal (PC1) separa els individus de la família Ebobo per sexe, localitzant al mascle en la part esquerra de l'eix d'abscisses i a les dues femelles en la part dreta. En el cas de la segona component principal (PC2), notem que aquesta separa a la femella Muni de la resta d'individus que

conformen el grup, de manera que situa a aquesta en la part superior del gràfic mentre que la resta de la família queda situada en la part inferior.

Posteriorment, s'han inclòs en el gràfic les conductes més importants de la família Ebobo durant el període post-canvi en funció de la component principal a la qual pertanyen (vegeu Figura 56b).

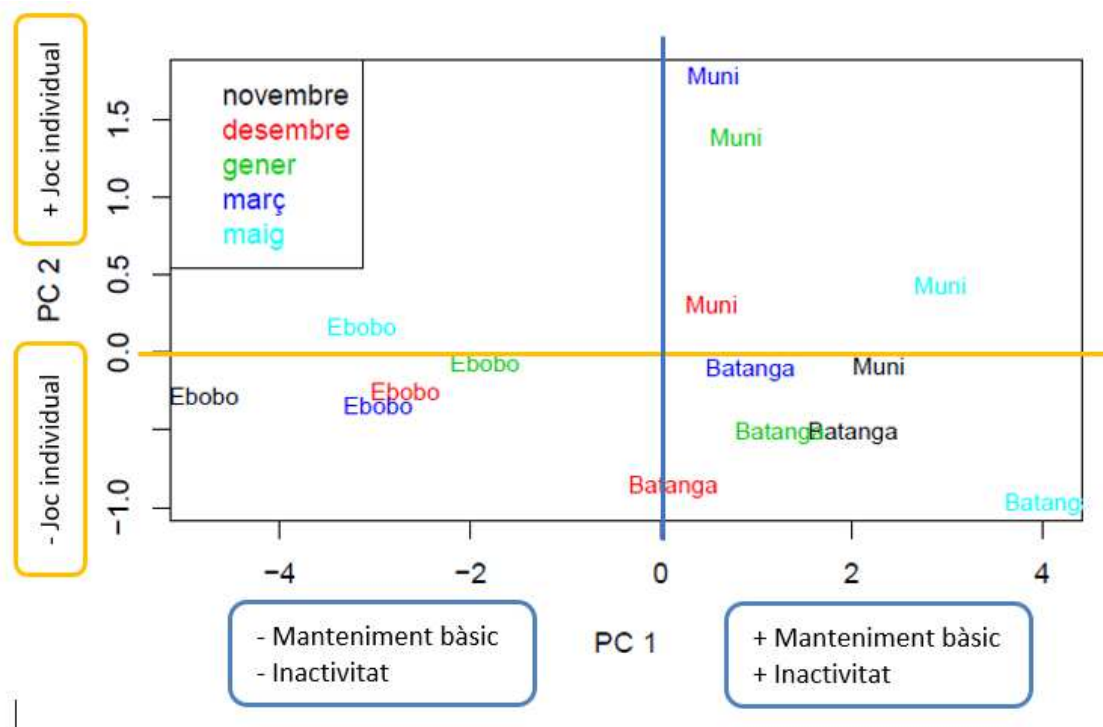


Figura 56b. Coordenades dels individus en funció de PC1 i PC2 durant el període post-canvi. Representació de les conductes Manteniment bàsic, Inactivitat i Joc individual en funció de la component principal a la qual pertanyen. Els símbols + o - al costat de les conductes indiquen el pes de la conducta en la component principal. El pes de la conducta es troba determinat pel valor absolut del coeficient que té en la component principal (vegeu Taula 15).

Tal i com descriu la Figura 56b, constatem que:

- ❖ **Manteniment bàsic:** És una conducta representada per la primera component principal (PC1), amb un coeficient de signe positiu (vegeu Taula 15). Així, com més a l'esquerra del gràfic menor presència de la conducta en l'individu, i al revés. Dins la família d'estudi, l'Ebobo és l'individu amb un menor Manteniment bàsic, sent el període de novembre el seu valor més extrem. En canvi, Muni i Batanga són els individus amb un major Manteniment bàsic, on Batanga presenta el seu valor més elevat en el període de maig.

- ❖ Inactivitat: Al igual que el Manteniment bàsic, és una conducta representada només per la primera component principal (PC1) i de signe positiu (vegeu Taula 15). En aquest cas, Ebobo és l'individu amb una menor Inactivitat, sent el període de novembre el seu valor mínim. En canvi, Muni i Batanga són els individus amb una major Inactivitat, on Batanga presenta el valor més elevat durant el maig.
- ❖ Joc individual: És una conducta representada només per la segona component principal (PC2), amb un coeficient de signe positiu (vegeu Taula 15). De manera que, com més a vall del gràfic menor presència de la conducta en l'individu i a l'inrevés. Així doncs, Ebobo i Batanga són els individus menys juganers, sobretot Batanga en els períodes de desembre i maig, mentre que Muni és l'individu més juganer de tot el grup, donant-se en el període de març el seu valor més extrem.

4.2.2 Comparació intragrupal de l'evolució conductual en el temps

Tenint en compte les tres conductes més importants de la família Ebobo (Manteniment bàsic, Inactivitat i Joc individual), s'han realitzat una sèrie de gràfics comparatius a fi de descriure l'evolució de cadascuna d'aquestes conductes en el temps segons l'individu (vegeu Figures 57, 58 i 59).

Manteniment bàsic

En el cas de les dues femelles adultes (Muni i Batanga), l'evolució conductual al llarg del període posterior al canvi social és molt semblant i difereix força de la del mascle (Ebobo). Així doncs, en el cas de les femelles, el Manteniment bàsic es manté en uns nivells semblants durant l'inici del registre, fins que a la primavera hi ha un punt d'inflexió i comença a augmentar de manera notable cap al final. En canvi, el mascle presenta un augment progressiu d'aquesta conducta durant els primers mesos de registre, fins que al gener es dona un punt d'inflexió on la conducta inicia un descens al llarg dels períodes de temps següents. En general, les femelles presenten valors més elevats que el mascle, i per tant realitzen més Manteniment bàsic (vegeu Figura 57).

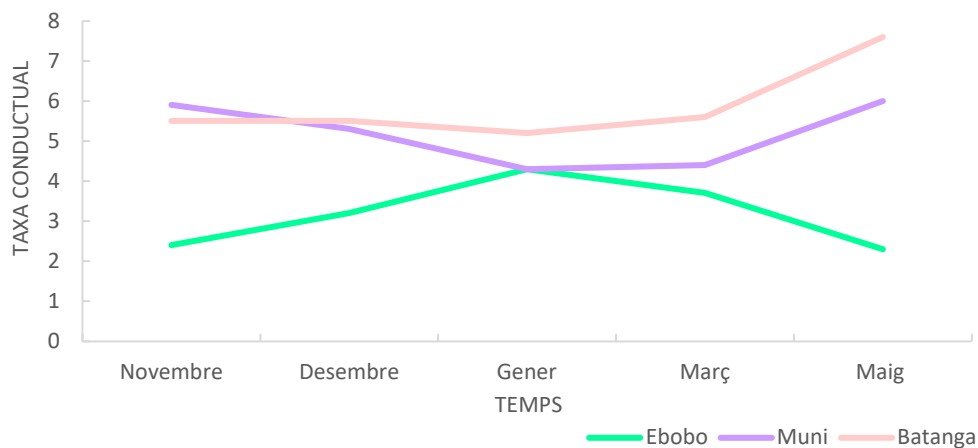


Figura 57. Comparació intragrupal de la conducta Manteniment bàsic en període post-canvi. (vegeu Annexos 11.1, 12.1 i 13.1).

Inactivitat

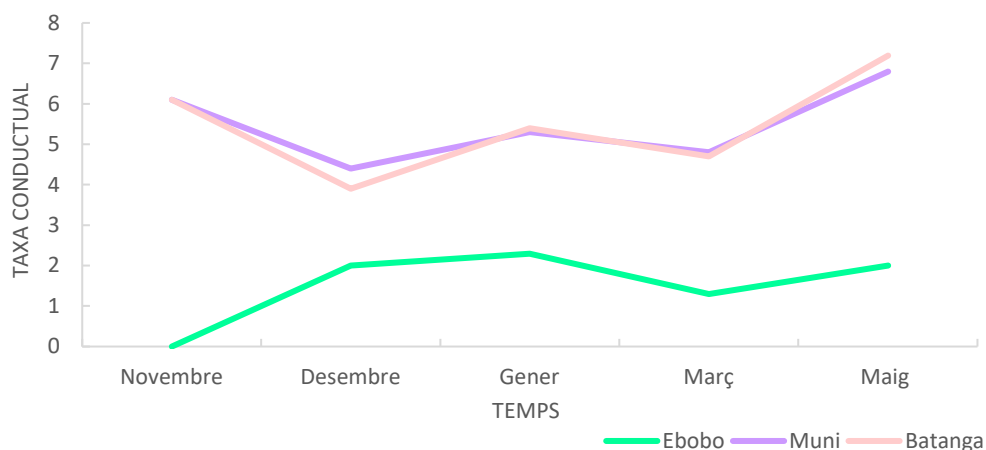


Figura 58. Comparació intragrupal de la conducta Inactivitat en període post-canvi. (vegeu Annexos 11.1, 12.1 i 13.1).

Observant la Figura 58, concloem que de manera equivalent al que ocorre en la conducta Manteniment bàsic, les dues femelles adultes (Muni i Batanga) presenten una evolució conductual idèntica i completament diferent a la del mascle (Ebobo). D'aquesta manera, en el cas de les femelles, la conducta Inactivitat presenta dos punts d'inflexió al llarg de tot el període de registre, al desembre i al març. Pel que fa al mascle, es pot assenyalar que la Inactivitat sorgeix al desembre i que la resta de temps es manté més o menys constant. Les femelles presenten valors més elevats que el mascle per tant les femelles són, segons el gràfic, més inactives que el mascle.

Joc individual

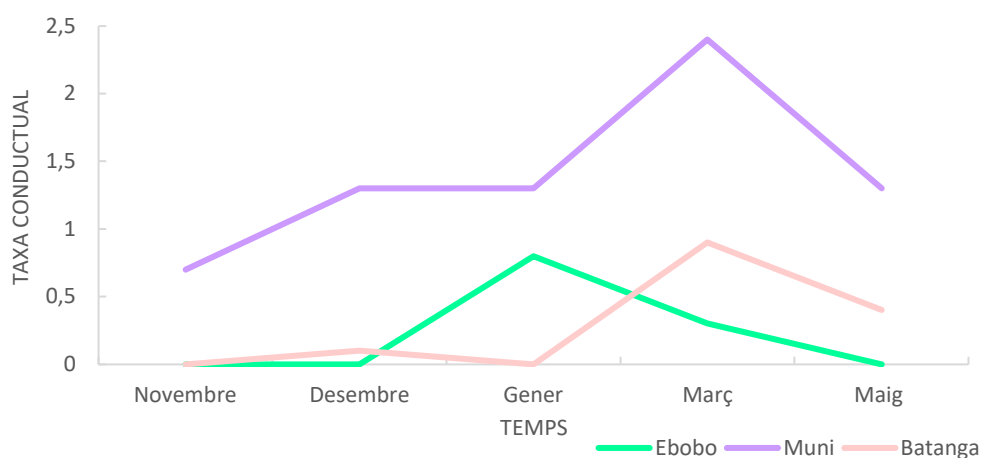


Figura 59. Comparació intragrupal de la conducta Joc individual en període post-canvi. (vegeu Annexos 11.1, 12.1 i 13.1).

Comparant l'evolució del Joc individual al llarg del període post-canvi entre els individus que componen el grup Ebobo, apreciem que les dues femelles adultes presenten una evolució semblant de la conducta al llarg del temps, equivalent al que succeeix amb les conductes anteriors. En aquest cas, a l'inici del registre, el Joc individual es manté pràcticament constant fins que en aquest últim període es dona un punt d'inflexió on s'esdevé un augment de la conducta en totes dues femelles. Ara bé, aquest augment és efímer, atès que la conducta disminueix fins a nivells aproximats de principi de període, en el final del registre. En el cas del mascle, veiem que l'evolució del Joc individual en el temps sembla anar en retard respecte a la de les femelles, atès que en els primers períodes de temps, no s'observa conducta de Joc individual fins que al gener hi ha un repunt que va disminuint en els següents períodes, els finals. Muni és el subjecte que presenta els valors de taxa més elevats amb diferència, i per tant, el més juganer dels tres (vegeu Figura 59).

5. Discussió

L'Anàlisi de Components Principals (ACP) dut a terme, dona com a resultat que les categories conductuals **Manteniment bàsic**, **Inactivitat** i **Joc individual** esdevenen els principals components del perfil conductual dels individus d'estudi (i per tant de les famílies) en un context de canvi social en captivitat. Com veurem, cada conducta forma part d'un tipus de resposta a l'estrès que varia, no tan sols en funció de la classe de canvi, sinó de les diverses característiques pròpies i/o associades a l'individu (classe d'edat i sexe, història vital, relació de parentesc amb el subjecte que forma part del canvi, caràcter i personalitat, etc...), així com d'altres factors que poden causar estrès i que no hem estudiat (condició física/fisiològica, condicions atmosfèriques, efecte públic, etc...).

D'aquesta manera, i segons els resultats obtinguts, podem suggerir que les tres categories conductuals poden actuar com a possibles indicadors de situacions estressants en les tres famílies d'estudi, però que en el cas del Joc individual, la seva funció com a tal només es pot aplicar a nivell individual, en cap cas a nivell grupal, a diferència del Manteniment bàsic i la Inactivitat, que sí actuen com a indicadors en els dos nivells d'anàlisi.

La identificació d'aquestes tres conductes com a indicadors conductuals d'estrès o benestar empobrit pretén ampliar el coneixement sobre l'estudi del benestar en goril·les captius. La necessitat actual que presenten les institucions zoològiques, així com els centres de recuperació/conservació, de monitoritzar l'estat de salut psicològica dels individus que acullen, ens fa creure que aquesta tesi pugui ser d'utilitat professional en aquesta comesa. Amb aquest objectiu, doncs, seria interessant replicar aquesta investigació en altres grups (familiars o no) de goril·les captius que han viscut un canvi social, a fi de poder detectar si els indicadors que nosaltres hem identificat també s'hi manifesten, i així mateix seguir analitzant els factors que causen la seva variabilitat i com influeixen en la seva funció com a resposta a una situació estressant i, per tant, en la gestió del benestar.

5.1 Components del perfil conductual I: El Manteniment bàsic

En aquest projecte, s'ha definit el Manteniment bàsic com aquella macrocategoria conductual que inclou les subcategories de conducta Menjar i Autoesplugar (vegeu Taula 8 i Annex 1). Donat que, en el cas d'Autoesplugar, el pes dins la macrocategoria és molt més elevat (en funció de les freqüències de conductes no reagrupades) en la majoria d'individus i al llarg del període d'estudi, que el Menjar, i donada l'àmpliament coneguda i estudiada relació entre autoesplugament i gestió de l'estrès (Amrein et al., 2014; Beerda et al., 1999; van den Bos, 1998; Castles i Whiten, 1998; Harris et al., 2013) la discussió s'ha centrat en aquesta subcategoria exclusivament.

L'autoesplugament és una conducta elemental d'higiene (vegeu Annex 1), ara bé, tal i com indiquen Maestriperi et al. (1992), sota condicions d'estrès adquireix una funció de conducta de desplaçament, fenomen també observat en altres conductes auto dirigides. Aquesta funció, estudiada abastament en l'etologia clàssica, es basa en què la conducta, que forma part del catàleg conductual de l'espècie sota situacions estressants o de conflicte es realitza fora de context i sembla aparentment irrellevant (Mc Farland, 1996; Rowell, 1961; Tinbergen i Van Iersel, 1947; Zeigler, 1964). Més en concret s'ha observat un clar augment de la seva freqüència sota aquestes situacions en diverses espècies de primats, tals com *Macaca fascicularis* (Aureli i van Schaik, 1991; Das et al., 1998), *Pan troglodytes* (Kutsukake, 2003), *Cebus capucinus* (Manson i Perry, 2000) i fins i tot en humans (Mohiyeddini et al., 2013), fent que sovint es proposi com a indicador conductual d'estrès.

5.1.1 Família Xebo: Resposta a la mort de Virunga i al trasllat d'N'Goro

A nivell individual, tots quatre components de la família (Xebo, Matxinda, Babule i N'Tua) presenten un augment del Manteniment bàsic en el període posterior al canvi (vegeu Figura 43). Aquest increment, queda reflectit estadísticament a nivell grupal, on s'accepta l'existència de diferències significatives entre la situació prèvia al canvi social i la situació posterior (Prova de Wilcoxon per a dades aparellades; $W = 0$; $p = 0.015$; $p < 0.05$), sent clarament superior en el període posterior al canvi social.

En aquest cas, l'augment del Manteniment bàsic s'explica per què es dona un augment de la taxa de la subcategoria de conducta Autoesplugar o, en algun cas, la seva simple aparició, un cop succeïdes la defunció de Virunga i la marxa d'N'Goro (vegeu Taula 16).

Taula 16. Taxa (V) de Autoesplugar en la família Xebo en situació pre-canvi i en situació post-canvi.

Individu	V_{Auto-Pre}	V_{Auto-Post}
Xebo	0.2	3.4
Matxinda	0.1	2.4
N'Tua	0	2.8
Babule	0.1	1.8

V_{Auto-Pre}: Taxa de Autoesplugar en període pre-canvi. V_{Auto-Post}: Taxa de Autoesplugar en període post-canvi.

Tal i com mostra la taula 16, Xebo i N'Tua són els individus que presenten una major diferència entre les taxes de totes dues situacions, i per tant, mostren un augment més evident de la conducta en període post canvi.

En el cas d'N'Tua, el canvi social va consistir en la pèrdua de la mare així com del germà amb qui més jugava i més es relacionava, fet que va propiciar, no tan sols l'aparició de la conducta que ara ens ocupa, sinó a més, l'augment i la diversificació de les interaccions socials entre ella i la resta de membres del grup.

Es pot deduir, doncs, que des del punt de vista de l'adaptació a un nou context social, N'Tua hauria presentat dos tipus de resposta com a eina de gestió del canvi. D'una banda, l'excés d'autoesplugament, que seria una resposta de tipus negatiu, i alhora i d'altra banda, el fet de relacionar-se amb altres membres del grup amb els quals no ho feia durant la situació prèvia al canvi social, resposta que ara seria de tipus positiu.

De manera anàloga a N'Tua, Xebo (pare d'N'Goro i mascle de Virunga), presenta un augment de l'autoesplugament acompanyat d'un augment de les conductes socials en període post canvi, així com una aparició de conductes de tipus lúdic. Per tant, també en aquest cas, s'haurien originat dos tipus de resposta com a eina de gestió al canvi.

5.1.2 Família Gorgo: Resposta al trasllat de Gorgo i Bebe

A nivell individual, en les femelles Viringika i Kibara s'observa un lleuger augment del Manteniment bàsic en el període posterior al canvi social, mentre que en Louna i Zola no es percep variació de la conducta entre una situació i l'altra (vegeu Figura 43). Aquests fets queden reflectits estadísticament a nivell grupal, on es comprova que no existeixen diferències significatives entre ambdós períodes d'estudi (Prova de Wilcoxon per a dades aparellades; $W = 4$; $p = 0.309$; $p > 0.05$).

En aquest cas, i a diferència de la família Xebo, l'anàlisi estadística del Manteniment bàsic no reflecteix el comportament de la subcategoria Autoesplugar. En conseqüència, les conclusions a les que s'arribarien tenint en compte una o altra sèrie serien diferents, fet que corrobora la necessitat d'un anàlisi exclusiu de l'autoesplugament.

En relació doncs a la conducta Autoesplugar, constatem que el valor de taxa presenta un augment en el període posterior al canvi social en totes les femelles del grup, excepte en Louna, en el que varia molt poc (vegeu Taula 17).

Taula 17. Taxa (V_i) de Autoesplugar en la família Gorgo en situació pre-canvi i en situació post-canvi.

Individu	$V_{Auto.Pre}$	$V_{Auto.Post}$
Viringika	3.1	6.9
Kibara	5.1	7.9
Louna	6.4	5.8
Zola	3.7	5.6

$V_{Auto.Pre}$: Taxa de Autoesplugar en període pre-canvi. $V_{Auto.Post}$: Taxa de Autoesplugar en període post-canvi.

Respecte a Louna, esdevé altament probable que aquesta poca variació en disminució, així com un valor relativament elevat en tots dos períodes d'estudi, siguin a causa de què, no tan sols es trobava en una situació d'estrès en període pre canvi, sinó també en període post canvi. Recordem que Louna és filla de Bebe, femella adulta subordinada i assetjada per la resta de femelles del grup. Segons Robbins et al. (2005), mentre que les femelles emparentades d'un grup sovint interactuen de manera

afiliativa, les no emparentades tendeixen a comportar-se agressivament les unes amb les altres, fet que s'observa clarament en la relació entre Viringika i Bebe. L'assetjament de Bebe va causar un patiment indirecte a la seva filla Louna, situació que va provocar que presentés uns nivells elevats de resposta a l'estrès a través d'un autoesplugament excessiu, i que aquests nivells es mantinguessin un cop la mare va desaparèixer del grup. La desaparició de la figura materna, sumada al fet d'esdevenir una nova víctima de l'assetjament grupal, probablement va causar el manteniment de la resposta a l'estrès en la situació posterior al canvi social.

En el cas de Viringika i Kibara, cal tenir present que la primera era una femella adulta fortament dominant i la segona filla subadulta de mare dominant, i per tant també femella dominant. Així doncs, l'augment de l'autoesplugament durant el període posterior al canvi social podria ser explicat pel paper que desenvolupava Gorgo dins el grup.

En efecte, si s'observen les dades, veiem que, durant el període on la família és completa, Gorgo pràcticament no iniciava conductes socials ($F_{c.individuals} = 103 > F_{c.socials} = 2$) i que, en les molt poques interaccions socials en les que es veia implicat, aquestes eren sempre de tipus Agonístic i Anagonístic, contràriament al que succeeix a la natura, on les femelles acostumen a aproximar-se al mascle, mantenir-se al seu costat, seguir-lo etc..., de manera assídua (Harcourt, 1979b; Watts, 1992).

D'aquesta manera, Gorgo no només es relacionava molt poc amb la resta de membres del grup, sinó que quan ho feia, ho feia sempre sota una situació conflictiva. A més, no desenvolupava un paper actiu com a mascle dominant, donat que pràcticament no realitzava totes aquelles conductes relacionades amb la protecció del grup ni amb la mediació de les agressions intragrups i l'estabilització de les relacions socials, comportaments que són característics del seu estatus, així com de la seva classe d'edat i sexe (Robbins, 2001; Watts, 1996).

Ara bé, malgrat el poc paper actiu com a nucli del grup, Gorgo era una referència dins la família així com un punt d'estabilitat de les relacions jeràrquiques entre els seus membres. La seva pèrdua va propiciar la necessitat de reestructurar l'organització del grup, així com el retorn de l'estabilitat de les relacions socials. Aquesta necessitat, no tan sols es va reflectir en la defensa de les posicions jeràrquiques més elevades (mantenint l'assetjament cap a Louna per part de les femelles més dominants), sinó en l'aparició de disputes entre les femelles dominants mitjançant conductes agonístiques i anagonístiques. L'augment de l'autoesplugament en Viringika i Kibara durant el període post canvi, podria interpretar-se com un recurs per a la gestió d'aquesta situació estressant.

5.1.3 Família Ebobo: Resposta al naixement d'N'Gumbi

L'estudi del Manteniment bàsic al llarg del període posterior al canvi social, ens indica que són les femelles adultes Muni i Batanga les que presenten una freqüència més elevada d'aquesta conducta respecte al mascle Ebobo, així com una evolució molt semblant en tot el període, mantenint-se pràcticament al llarg del temps (vegeu Figura 57).

Ara bé, si ens centrem en la conducta Autoesplugar, ens adonem que la seva evolució és lleugerament diferent a l'observada en el Manteniment bàsic (vegeu Taula 18 i Figura 60).

Taula 18. Taxa (V_i) de Autoesplugar en la família Ebobo durant el període post-canvi.

Individu	$V_{Auto.Nov.}$	$V_{Auto.Des.}$	$V_{Auto.Gen.}$	$V_{Auto.Març}$	$V_{Auto.Maig}$
Ebobo	0.2	0.8	1.8	0.3	0.7
Muni	4.4	2	1.5	3.4	3
Batanga	3.4	3.9	2.6	3	3.4

$V_{Auto.Nov.}$: Taxa de Autoesplugar al Novembre. $V_{Auto.Des.}$: Taxa de Autoesplugar al Desembre. $V_{Auto.Gen.}$: Taxa de Autoesplugar al Gener.

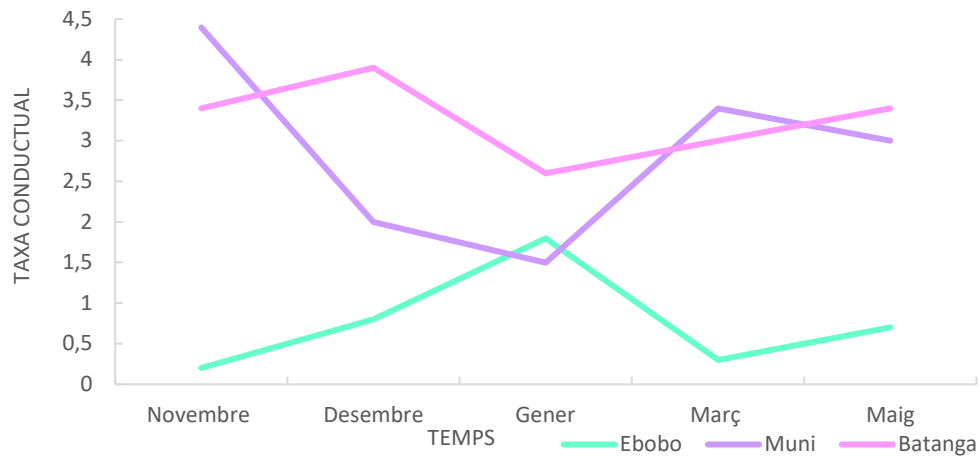


Figura 60. Comparació intragrupal de la conducta Autoesplugar en període post-canvi. (vegeu Taula 18).

En aquest cas, veiem que Batanga és l'individu amb l'autoesplugament més elevat, fet que concorda amb el progrés del Manteniment bàsic al llarg del temps, mentre que Ebobo i Muni presenten una evolució a la inversa. Així, en el cas de Muni la conducta disminueix fins al gener per augmentar posteriorment, mentre que en Ebobo, la conducta augmenta fins al gener per després disminuir. El mes de gener sembla, doncs, un punt d'inflexió per als tres casos, fet que podria tenir dues explicacions possibles. O bé es tracta d'un valor atípic o *outlier* i per tant, la conducta realment es manté al llarg del temps en tots tres individus (tal i com ocórrer en el Manteniment bàsic), o bé es tracta d'una qüestió de mostratge, donat que només es disposa de cinc punts de registre.

L'explicació del perquè de la relativa manca de variació d'Autoesplugar al llarg del temps, en el cas de Batanga, podria estar relacionada amb el post part. L'estrès post part, que es mesura amb un índex basat en el cortisol urinari, pot esdevenir més o menys elevat en funció de les característiques de l'ambient físic i social en el que es troba la femella en el moment en el que es converteix en mare. S'ha demostrat que les mares que presenten índexs d'estrès post part elevats duen a terme una menor quantitat de conductes epimelètiques, fet que pot portar a la mort de l'infant o bé a la necessitat de criança d'aquest per part de cuidadors del Zoo (Bahr et al., 1998). Segons aquests autors, la conducta epimelètica que més reflecteix aquest estrès, és la modalitat de transport

de la cria. En el cas de la modalitat ventro ventral, la cria s'aferra al ventre de l'individu transportador (mare o familiar) de manera que les regions abdominals d'ambdós es troben en contacte. Doncs bé, les mares amb un estrès post part elevat, transporten molt menys i passen molt menys temps en contacte ventro ventral amb els seus infants durant la locomoció, que no pas les mares que presenten un estrès post part baix.

Si observem les dades dels registres sistemàtics, veurem que el transport ventro ventral de la cria per part de la Batanga és molt més freqüent i de molt més llarga duració que l'altre tipus de transport de la cria observat, el dorso ventral (vegeu Taula 19).

Taula 19. Freqüència relativa (Fi) i Duració relativa (Di) de Transport ventro ventral i Transport dorso ventral observats en Batanga durant l'estudi.

Tipus de transport	Fi	Di (Segons)
Ventro Ventral	122	2484
Dorso Ventral	5	36

Vistes les dades, doncs, es pot pensar que Batanga va patir poc estrès post part, fet que es veuria reflectit, no tan sols en una important presència del transport ventro ventral, sinó també en l'evolució de l'autoesplugament durant la situació post canvi, que malgrat ser elevat, es manté al llarg del temps.

5.1.4 Família Xebo vs família Gorgo

Si es compara la família Xebo amb la família Gorgo respecte a la variació del Manteniment bàsic entre el període previ al canvi social i el període posterior al canvi social, notem que existeixen diferències significatives respecte a aquesta variació (Prova de Wilcoxon per a mostres independents; $W = 0$; $p = 0.014$; $p < 0.05$). Així, en la família Xebo, l'augment d'aquesta conducta en període post canvi esdevé significativament més elevat que en la família Gorgo.

Aquesta diferència entre famílies podria ser deguda a una diferència en l'afectació del canvi social experimentat, sent la família Xebo molt més afectada que la família Gorgo.

Es pot pensar, doncs, que la família Xebo partia d'un període previ al canvi social en una situació de certa harmonia i de poc estrès. La mort de Virunga, així com la marxa d'N'Goro del grup, va suposar un trencament d'aquesta harmonia i el sorgiment d'una situació d'estrès global en la família, fet que sembla haver tingut efecte en l'evolució del Manteniment bàsic en general i l'autoesplugament en particular. En canvi, la família Gorgo, partia d'un període previ al canvi social d'estrès general, a causa de la mala relació entre les femelles adultes. Aquesta situació d'estrès no es va veure alterada per la marxa de Bebe i Gorgo del grup, sinó que es va mantenir a jutjar per les conseqüències que va ocasionar, fent que el Manteniment bàsic mantingués el nivell elevat entre períodes d'estudi, i que l'Autoesplugar augmentés en determinats individus.

Concloem doncs, que Autoesplugar sovint es presenta com una conducta de desplaçament i no d'higiene en les tres famílies d'estudi, donat que en el cas de les famílies Xebo i Gorgo s'observa un clar increment de la conducta durant la situació posterior al canvi social, fet que concorda amb la natura d'aquest tipus de conductes. En el cas de la família Ebobo, malgrat no haver-hi un increment de l'autoesplugament, sí que s'observen unes freqüències notablement elevades durant tot el període d'estudi, la qual cosa ens mou a considerar que Autoesplugar també pot interpretar-se com una conducta de resposta a l'estrès en aquesta família.

5.2 Components del perfil conductual II: La Inactivitat

Recordem que en aquesta investigació s'ha definit Inactivitat com aquella macrocategoria conductual que inclou la categoria conductual Relax la qual, al seu torn, inclou les subcategories de conducta Descansar i Dormir (vegeu Taula 8 i Annex 1). Cal tenir en compte, que de les dues subcategories conductuals definides, Descansar ha estat la més registrada durant la investigació, i que per tant, el registre de la Inactivitat faria referència principalment a aquesta subcategoria.

Les investigacions que estudien l'efecte del públic en els primats en captivitat han proporcionat clares evidències de que els visitants sovint esdevenen una font d'estrès, i que es registren importants canvis conductuals en els grups en funció del nombre i de

la composició de la gentada. En el cas dels goril·les en captivitat, s’ha observat una variació en l’*activity budget* o distribució de les conductes en el temps quan hi ha una gran afluència de visitants observant-los. Així, la inactivitat augmenta quan hi ha molta abundància de públic, causant una modificació a l’alça dels valors del percentatge de temps, així com de freqüència de les conductes de descans (Bonnie, 2016; Carder i Semple, 2008; Kuhar, 2008; Lewis et al., 2020).

Es pot pensar, doncs, que si la Inactivitat és una conducta de resposta a un factor estressant com és l’afluència de públic, també ho pot resultar ser enfront d’un altre tipus de factor estressant com és un canvi social, cas de les nostres famílies d’estudi.

5.2.1 Família Xebo: Resposta a la mort de Virunga i al trasllat d’N’Goro

Analitzant la conducta a nivell individual, constatem que en el cas de Xebo i Babule la Inactivitat presenta un cert augment durant el període posterior al canvi social, mentre que en el cas de Matxinda i N’Tua, l’augment és molt més notable (vegeu Figura 44).

Si ens centrem en Matxinda i en la variació del seu patró conductual entre períodes d’estudi, ens adonem que, en situació post canvi s’observa un augment de les conductes individuals (sobretot en el cas de la Inactivitat) (vegeu Figura 61 i Annexos 3.1 i 6.1), un estancament general de les conductes socials (vegeu Figura 62 i Annexos 3.2 i 6.2) i una desaparició de les conductes epimelètiques (vegeu Figura 63 i Annexos 3.3 i 6.3).

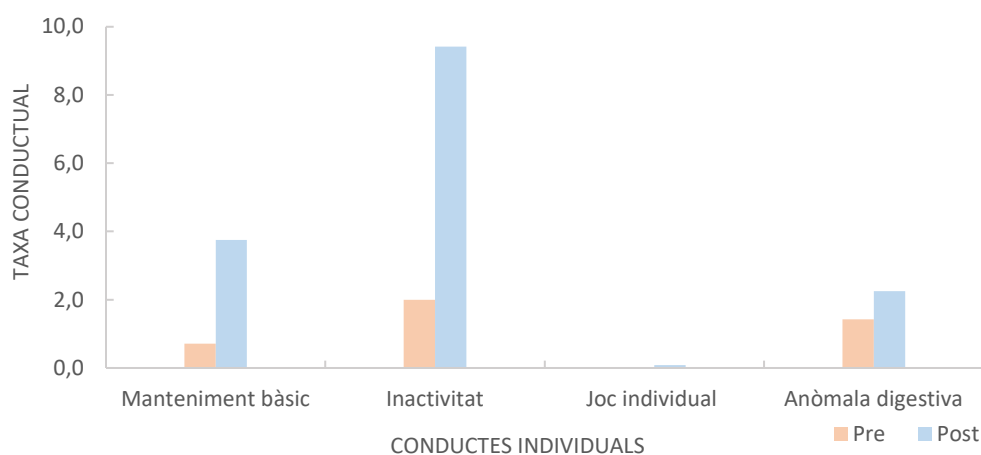


Figura 61. Comparació de la taxa de les conductes individuals observades en Matxinda entre la situació pre-canvi i la situació post-canvi. Pre = pre-canvi, Post = post-canvi.

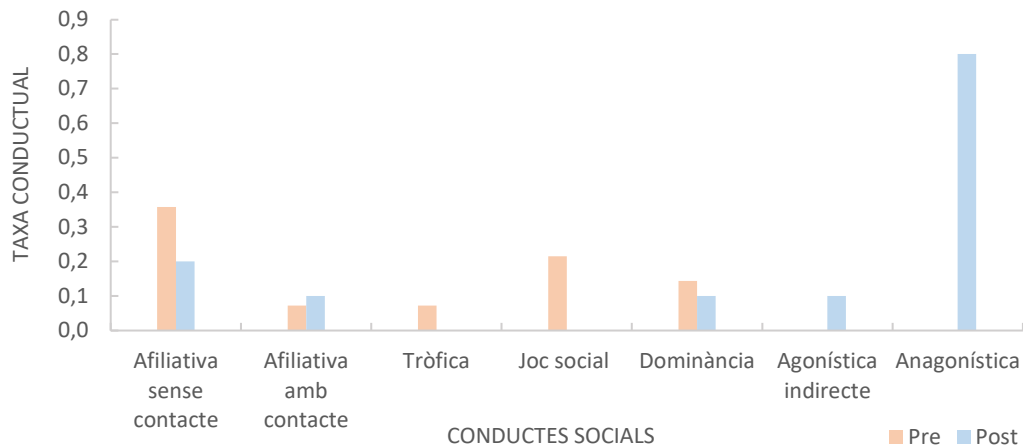


Figura 62. Comparació de la taxa de les conductes socials observades en Matxinda entre la situació pre-canvi i la situació post-canvi. Pre = pre-canvi, Post = post-canvi.

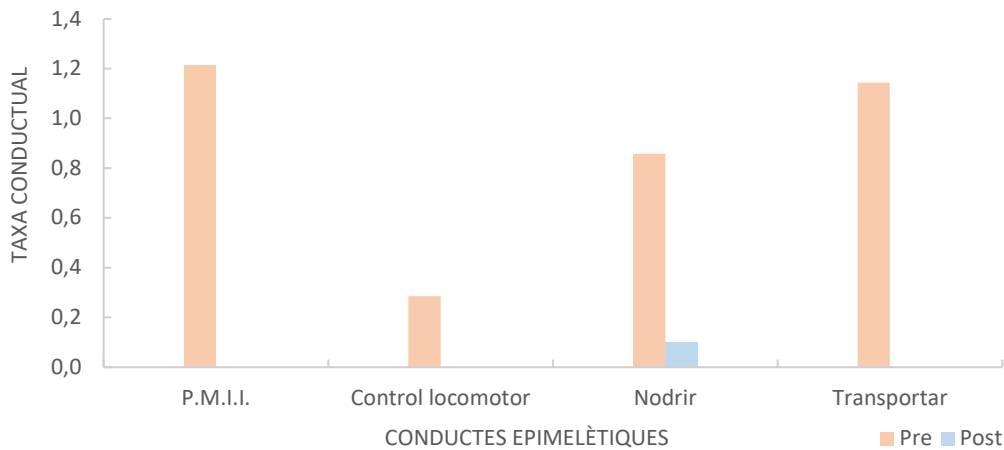


Figura 63. Comparació de la taxa de les conductes epimelètiques observades en Matxinda entre la situació pre-canvi i la situació post-canvi. Pre = pre-canvi, Post = post-canvi.

Malgrat que es podria pensar que la causa d'aquesta variació del patró és la pèrdua de Virunga, però sobretot d'N'Goro (el seu fill), les observacions semblen indicar-nos que no és així. En efecte, donat que Matxinda és una femella adulta, és d'esperar que la desaparició de Virunga, l'altre femella adulta del grup, causi impacte en les conductes socials d'aquesta. Si les dues femelles es trobessin emparentades, esperaríem observar un clar descens d'aquelles conductes socials en les que es podrien veure implicades totes dues. Ara bé, donat que no existeix relació de parentesc entre elles, s'aprecia una manca d'interaccions socials característica d'aquelles femelles que conviuen dins un mateix grup, però que no es troben relacionades directament (Harcourt i Stewart, 2007).

Aquest fet queda reflectit en l'estancament general de la taxa de les conductes socials al llarg del període d'estudi (vegeu Figura 62) i, per tant, en una manca d'impacte de l'esdeveniment en Matxinda.

Respecte a com li pot haver afectat la pèrdua d'N'Goro, aquesta s'hauria de veure reflectida en les conductes socials i no tant en les conductes epimelètiques, donat que estem parlant d'un juvenil i per tant, amb una certa independència i autonomia de la mare. Així, si Matxinda i N'Goro mantenien una relació, tal i com s'espera d'observacions en estat salvatge, les quals han demostrat que la relació mare-cria s'estén molt més enllà del període de la infància i arriba fins i tot a l'edat adulta (Fossey, 1979; Morrison et al., 2021), s'hauria d'haver observat durant el període previ a la marxa d'N'Goro, però sobretot durant el període posterior a aquesta, mitjançant una clara disminució de les interaccions socials, fet que, tal i com s'ha descrit anteriorment, no s'observa.

Aquesta manca d'interaccions mare-cria, podria explicar-se per diversos factors, entre ells la presència d'una altra cria, Babule, més petita que N'Goro (recordem que Babule té 2 anys d'edat mentre que N'Goro en té 6; vegeu Taula 2) i per tant, amb una major necessitat d'atenció per part de la mare, Matxinda, fet que es veu reflectit no tan sols en el nombre d'interaccions socials que s'observen vers ella en comparació amb el seu germà N'Goro ($F_{\text{cond. socials Babule}} = 8 > F_{\text{cond. socials N'Goro}} = 2$), sinó també en les conductes epimelètiques. Uns altres factors que podrien explicar aquesta manca de socialització amb N'Goro són l'estat de captivitat i l'avançada edat de la mare.

Per altre banda, respecte a les conductes epimelètiques, les quals només es duen a terme sobre Babule, s'observa una desaparició d'aquestes en període post-canvi. Si analitzem cadascuna de les conductes ens adonem que:

- ❖ Praxi Maternal Incompleta Indirecte (P.M.I.I.): Recordem que aquesta categoria conductual fa referència a tots aquells comportaments en els quals la mare realitza determinades accions indirectes (d'omissió) sobre la cria. Principalment, aquestes accions són allunyar-se de la cria i/o ignorar-la (vegeu Annex 1).

És conegut que l'estrès, és un factor que influeix en la conducta maternal. Així, un nivell baix d'estrès afavoreix una major protecció de les cries (Fleming et al., 1995) mentre que un nivell elevat genera l'efecte contrari, provocant indiferència o inclús agressió cap a l'infant (Bahr, 1995). La desaparició de conductes d'omissió de la cria per part de Matxinda durant el període posterior al canvi social, podria indicar uns baixos nivells d'estrès en aquest període, de manera que la marxa de N'Goro i Virunga hauria afavorit un major benestar en aquesta.

- ❖ Nodrir: L'alimentació de la cria per part de la mare, s'ha definit mitjançant dos subcategories de conducta que es troben englobades dins la categoria conductual que ens ocupa: Alletar i Deslletar (vegeu Annex 1 i Taula 10). Si anem a les dades originals, s'observa que durant el període previ al canvi social, les conductes de donar i rebre aliment (llet) per part de Matxinda i Babule són molt més presents que durant el període posterior al canvi, on desapareixen ($F_{\text{Alletar} + \text{Mamar}} = 15 > F_{\text{Alletar} + \text{Mamar}} = 1$). Aquesta disminució tan abrupte de l'alletament es podria trobar relacionada amb el fenomen dels deslletament, el qual es defineix com l'edat de la cria quan succeeix l'últim contacte amb el mugró (Borries et al., 2014) i que sovint concorda amb l'interval de temps entre naixements. S'ha de tenir en compte però, que en el nostre projecte Deslletar fa referència a la finalització activa de la presa de llet per part de la mare quan la cria està mamant, i per tant, seria un concepte diferent (vegeu Annex 1).

En goril·la de plana occidental salvatge, la mitjana d'edat del deslletament és de 4.6 anys aproximadament (Robbins i Robbins, 2021), mentre que en estat captiu la mitjana és d'uns 3.6 anys, amb una forquilla d'edats de 3.4 a 4.6 anys, sent 3.8 el valor més freqüent (Stoinski et al., 2013). La Babule tenia uns 2.5 anys durant el període posterior al canvi social, una edat molt allunyada de l'edat mínima de deslletament observada en estat captiu i molt més diferenciada amb l'edat mitjana observada a la natura.

Malgrat que en estat salvatge s'ha suggerit una diferència en la inversió que

realitza la mare en la cria segons el sexe, promoguda principalment pel dimorfisme sexual existent, i per tant, la mare inverteix molt més en la cria i és més tolerant a què la cria mami i durant més temps quan aquesta es tracta d'un mascle que no pas d'una femella (Nowell i Fletcher, 2007) fet que podria donar explicació a la prematuritat del deslletament en Babule, l'edat d'aquesta segueix sent molt baixa per a que succeeixi tal fenomen. Així doncs, pensem que l'avançada edat de Matxinda, juntament amb la seva condició de mare múltipara (Eckardt et al., 2016) podrien ser la causa del deslletament prematur observat en Babule.

- ❖ **Transportar:** El tipus de transport de les cries de goril·la per part de la mare o bé d'un familiar, varia en funció del desenvolupament físic i conductual del petit. Així, a l'edat dels 2-3 anys, quan la musculatura ja és ben desenvolupada, l'infant és transportat dorsalment durant llargs períodes de temps i llargues distàncies, però cada cop és més sovint observar-lo seguint a la seva mare, malgrat que les seves habilitats motores encara no es trobin completament desenvolupades (Fossey, 1979) . És el cas doncs de la Matxinda i la Babule on, durant la situació posterior al canvi, s'observa una disminució notable del transport registrat en Babule (Ser Transportat; vegeu Annex 6.3), però no en Matxinda, on la conducta Transportar presenta una freqüència igual a zero (vegeu Figura 63), fruit del procés de creixement de la cria.

En resum, concloem que, la variabilitat del patró conductual de Matxinda entre períodes d'estudi, es trobaria explicada per altres factors diferents al canvi social, donat que, malgrat observar un augment de la Inactivitat durant el període post canvi, aquest no es produeix a causa de la desaparició de Virunga i N'Goro. D'aquesta manera podem indicar que, en aquest cas, la Inactivitat no actua com a resposta al factor estressant que estem estudiant.

Pel que fa a N'Tua, i tal i com s'ha descrit en l'apartat 5.1.1, s'observa un augment, durant la situació posterior a la pèrdua de Virunga i N'Goro, de l'àmplia majoria de les categories conductuals registrades, incloent la Inactivitat (vegeu Figura 64 i Annexos 3.1 i 6.1 i Figura 65 i Annexos 3.2 i 6.2).

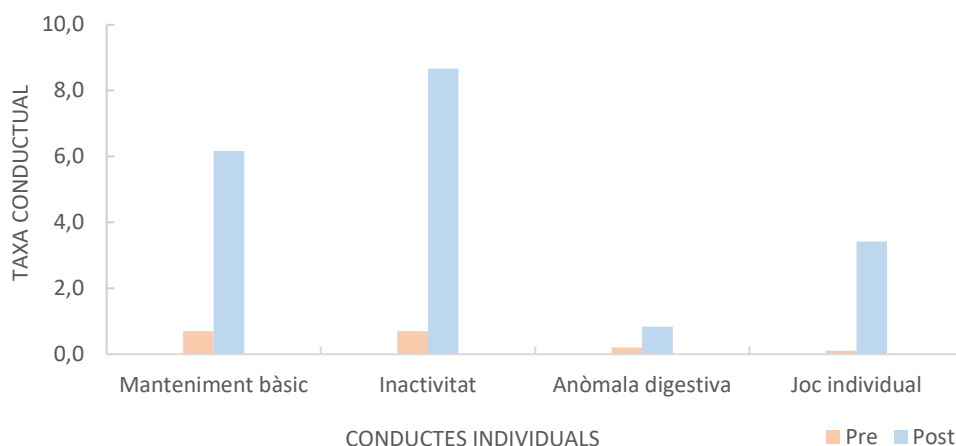


Figura 64. Comparació de la taxa de les conductes individuals observades en N'Tua entre la situació pre-canvi i la situació post-canvi. Pre = pre-canvi, Post = post-canvi.

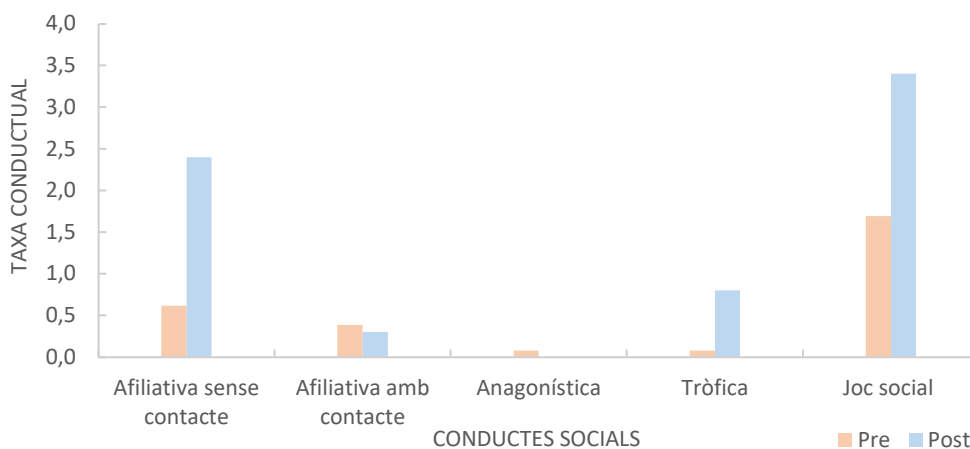


Figura 65. Comparació de la taxa de les conductes socials observades en N'Tua entre la situació pre-canvi i la situació post-canvi. Pre = pre-canvi, Post = post-canvi.

En N'Tua, l'augment i la diversificació de les conductes socials durant el període posterior al canvi, sembla correspondre a un fenomen descrit en goril·les que es troben en estat salvatge. Aquest fenomen, observat en goril·les de muntanya (*Gorilla beringei beringei*) (Morrison et al., 2021), consisteix en què l'increment de les relacions socials amb altres membres del grup, sobretot amb el mascle dominant així com amb la resta

de cries de la família (principalment germans i individus pròxims en edat), en subjectes que han perdut la mare, sembla actuar com a eina per a esmorteir les conseqüències negatives de la pèrdua maternal. Així doncs, l'increment de les conductes individuals, però sobretot de la majoria de les conductes socials, on precisament els principals implicats són Xebo (mascle dominant) i Babule (germanastra), observades en N'Tua, pot ser una resposta a la pèrdua de la mare i del germà, i no l'augment exclusiu de la Inactivitat, tal i com s'esperaria si aquesta actués, en negatiu, com a única eina per a fer front al factor estressant estudiat.

L'important augment de la Inactivitat observat en Matxinda i N'Tua queda de manifest en l'anàlisi estadística a nivell intragrup, el qual apunta a què sí existeixen diferències significatives entre una situació i l'altra, sent la taxa d'aquesta categoria superior en situació post-canvi (Prova de Wilcoxon per a dades aparellades; $W = 0$; $p = 0.014$; $p < 0.05$). Ara bé, malgrat això, no queda clar que la Inactivitat sigui un possible indicador conductual d'estrès en aquesta família, ateses les conclusions a les que hem arribat anteriorment.

5.2.2 Família Gorgo: Resposta al trasllat de Gorgo i Bebe

Analitzant la Inactivitat a nivell individual, notem que Viringika i Kibara presenten un augment important de la categoria en el període post canvi, mentre que en Louna i Zola, la conducta pràcticament no varia entre una situació i l'altre (vegeu Figura 44).

Ara bé, malgrat les tendències observades a nivell individual, si analitzem com evoluciona la conducta entre períodes d'estudi a nivell de família l'anàlisi estadística no confirma, per poc, aquestes diferències, donat que, segons la prova, no existeixen diferències significatives entre la situació pre-canvi i la situació post-canvi (Prova de Wilcoxon per a dades aparellades; $W = 2$; $p = 0.057$; $p > 0.05$). Això pot ser degut a què tenim poca grandària mostral, de manera que la potència de la prova es veu afectada negativament.

Aquesta mancança, tal vegada ens pot permetre continuar pensant que, en aquesta família, la Inactivitat sí que podria actuar com a resposta al canvi social viscut, malgrat la falta de detecció de diferències significatives entre períodes.

Centrant-nos en la hipòtesi de la variació en *l'activity budget* (vegeu pàgina 108) podem estudiar si la conducta d'alimentació, per exemple, es veu alterada per un excés d'Inactivitat. Si és així, llavors podríem afirmar que la Inactivitat actuaria com a resposta a un factor estressant, tal i com ocorre quan hi ha molta afluència de visitants.

Els goril·les que es troben en llibertat, dediquen aproximadament un 45% del dia a realitzar conductes de farratge i alimentació (Harcourt i Stewart, 1984; Watts, 1988), mentre que aquells que es troben en captivitat, i als que per tant l'aliment els és subministrat, tan sols hi dediquen entre un 20% i un 25% (Lukas, 1999). En el període de temps que no es dediquen a realitzar les conductes de farratge i alimentació, sovint apareixen altres conductes o estats menys desitjables com la inactivitat o l'avorriment (Ryan et al., 2012). Per tant, s'arriba a la conclusió que, si la inactivitat presenta valors baixos o bé no varia entre situacions estressants, és perquè els individus dediquen més temps a realitzar altres conductes, promovent un enriquiment del seu propi catàleg conductual.

En aquest cas, es podrien proposar factors relacionats amb la conducta alimentària, tals com la distribució horària de la dieta i la mida de les instal·lacions en les que habita la família Gorgo.

Tenint en compte, que la distribució horària de la dieta en les tres famílies és equivalent (vegeu Taules 3 i 5), però no la superfície de la instal·lació d'exhibició exterior (tipus comú a les tres famílies), sent la de la família Gorgo la més gran de l'estudi (vegeu Taula 20), l'estona que passa aquesta família realitzant conductes de farratge s'esperaria que fos més elevada que la resta de famílies d'estudi, donada l'extensió de terreny que han de recórrer, i per tant, les conductes de descans haurien de ser inferiors a causa d'aquesta peculiaritat.

Taula 20. Superfície de la instal·lació d'exhibició exterior de les tres famílies d'estudi.

Família	Superfície (m ²)
Xebo	345
Ebobo	400
Gorgo	2.300

Si prenem la Duració relativa (Π_i), tant de la Inactivitat com del Menjar (subcategoria conductual que inclou l'acció de farratge) en les tres famílies d'estudi durant el període posterior al canvi social (el comú a les tres famílies), apreciem que el temps que passa la família Gorgo realitzant conductes d'alimentació no és superior al de la família Ebobo, però sí al de la família Xebo (vegeu Taula 21). No obstant, esperaríem que fos superior respecte a totes dues famílies, tenint en compte, com hem dit, la superfície de la instal·lació d'exhibició exterior.

Taula 21. Comparació de la Duració relativa (Π_i) de la Inactivitat i del Menjar en les tres famílies d'estudi en situació post-canvi.

Família	$\Pi_{\text{Inactivitat}}$	Π_{Menjar}
Xebo	37.3%	12.3%
Ebobo	24.2%	38.8%
Gorgo	37.9%	25.4%

Comparant els valors de la duració relativa de la Inactivitat, amb els de la duració relativa del Menjar, veiem que, en el cas de la família Gorgo, la duració relativa de la Inactivitat és superior a la del Menjar. Tenint en compte la superfície de la instal·lació d'exhibició exterior, esperaríem que les conductes d'alimentació fossin més importants que les de descans, tal i com hem esmentat abans. Ara bé, s'observa que no és així, i en conseqüència, aquest factor, juntament amb la distribució horària de la dieta, no explicaria la disminució de la conducta d'alimentació (tenint en compte que en període pre-canvi el valor $\Pi_{\text{Menjar}} = 39.8\%$), sent l'excés d'Inactivitat, el possible factor associat a aquesta i confirmant doncs la hipòtesi de la variació en l'*activity budget*.

Així doncs, es pot concloure que, en aquest cas, la Inactivitat sí actuaria com a resposta a un factor estressant, alterant la presència d'altres conductes com l'alimentació, i tenint en compte les circumstàncies d'estrès social en les que es trobava immers el grup durant tot el projecte.

5.2.3 Família Ebobo: Resposta al naixement d'N'Gumbi

L'anàlisi de la conducta que ens ocupa durant el període post-canvi fa palès que Ebobo és l'individu amb una menor Inactivitat respecte a les dues femelles adultes, Muni i Batanga, i que aquestes presenten valors força elevats i equivalents durant tota la situació posterior al canvi social (vegeu Figura 58).

Es podria pensar doncs, que Ebobo és l'individu més actiu del grup (menys inactiu), però si s'observen els valors que pren la taxa en la resta de conductes al llarg del temps, es posa de manifest que, de manera equivalent a la Inactivitat, aquests són més baixos que els registrats en Muni i Batanga (vegeu Figures 57 i 59). Així doncs, tot comptat, és l'individu del grup que presenta les taxes més baixes en la majoria de les conductes d'estudi (vegeu Annex 11).

El poc repertori conductual d'Ebobo i les baixes freqüències de les conductes que presenta, ens porten a pensar que, en el moment de registre de les dades, es trobava en plena fase d'adaptació a unes noves condicions, tan ambientals com socials.

Així, Ebobo va ser traslladat del Zoo de Budapest al Zoo de Barcelona quan tenia 11 anys i, per tant, sent un mascle adult *blackback* sense grup familiar propi. El trasllat va dur-se a terme l'estiu de l'any 2011 i les dades es van recollir entre finals de l'any 2012 i inicis de l'any 2013, tan sols un any i mig després del seu trasllat. El fet de canviar d'institució zoològica, i per tant de maneig, així com el de formar una família en només un any, van suposar grans canvis que probablement es troben reflectits, no tan sols en una manca d'activitat general, sinó també en la introversió que se'n desprèn.

Donat que els mascles adults tenen poc interès en els nadons, la relació entre aquests no s'inicia fins passat un temps del naixement, quan la mare comença a passar més temps a prop del *silverback* i, de retruc, també la cria. De fet, les interaccions mascle

adult - cria són extremadament rares quan aquesta té menys de 2 anys d'edat (Harcourt, 1979b; Stewart, 2001). Així doncs, l'afectació del naixement d'N'Gumbi en el patró conductual d'Ebobó seria escassa i no quedaria reflectida en les dades recollides durant l'estudi, fet que donaria explicació, juntament amb el problema de l'adaptació, a la manca de variacions conductuals durant el període posterior al canvi social.

En el cas de les femelles, crida l'atenció el fet que presentin un comportament equivalent pel que fa a l'evolució de la Inactivitat al llarg del període posterior al canvi social (vegeu Figura 58). Cal tenir en compte, que Batanga és parenta directa de l'individu implicat en el canvi social (és la mare de la petita que acaba de néixer) i, per tant, s'hauria d'esperar que la Inactivitat en ella fos molt més baixa que la de Muni, amb valors semblants, o inclús menors, als presentats per Ebobo, donada la seva nova condició de mare.

És sabut que en estat salvatge la primera vegada que es trenca el contacte mare cria és quan aquesta té de 3 a 5 mesos d'edat (Bahr, 1995) i, segons Fossey (1979), els infants mantenen el contacte corporal amb la seva mare de manera contínua fins als 5 mesos.

Tenint en compte l'edat de la petita quan es van dur a terme les observacions (dels 2 als 8 mesos) i el fet que la freqüència de les conductes epimelètiques (c.e) sigui semblant a la freqüència de la Inactivitat (I), i per tant del descans, durant el període d'estudi ($F_{c.e} = 182 \sim F_I = 176$), tot això ens porta a pensar que la Inactivitat, en aquest cas, seria una adaptació de la conducta materna a les necessitats de la petita.

Si ho analitzem de manera més detallada notem que, en aquells registres conductuals on s'observa la cria dormint, el percentatge d'Inactivitat de la Batanga coincident amb el descans d'N'Gumbi arriba a més del 50% en vuit dels tretze registres totals i, en quatre, fins i tot arriba al 100% (vegeu Annex 14). Aquestes dades suggeririen una variació en el patró conductual de la Batanga associada al naixement de la petita.

5.2.4 Família Xebo vs família Gorgo

Si es compara la família Xebo amb la família Gorgo respecte a la variació de la Inactivitat entre el període previ al canvi social i el període posterior al canvi social, advertim que no s'aprecien diferències significatives entre les dues famílies (Prova de Wilcoxon per a dades independents; $W = 4$; $p = 0.171$; $p > 0.05$). Donat que el resultat difereix dels resultats obtinguts a nivell individual (vegeu els apartats 5.2.1 i 5.2.2), podem concloure que les diferències entre els dos grups respecte a com varia la Inactivitat entre els dos períodes d'estudi, no són detectades en aquest nivell d'anàlisi.

En suma, podem deduir doncs, que en les tres famílies d'estudi la Inactivitat sembla actuar com a indicador d'estrès. Ara bé, la resposta, mitjançant aquesta conducta al canvi social experimentat no ha estat equivalent. Així, en el cas de la família Xebo (exceptuant N'Tua), la variació de la conducta en situació post-canvi pot haver estat provocada per altres factors estressants diferents de la causa d'estrès que estem estudiant, tals com: l'afluència de públic, les condicions atmosfèriques, etc...En canvi, en el cas de les famílies Gorgo i Ebobo, la variació de la Inactivitat sí que, probablement, ha estat causada pels canvis socials estudiats.

Donant un pas més, es pot dir que la funció de la Inactivitat com a indicador d'estrès es troba condicionada principalment pel tipus de factor origen de l'estrès, l'individu, i en el nostre cas, el grau de parentiu entre l'individu i el subjecte participant del canvi social.

5.3 Components del perfil conductual III: El Joc individual

En aquesta tesi s'ha definit Joc individual com aquella macrocategoria conductual que inclou diverses subcategories de conducta que descriuen comportaments lúdics de tipus individual (vegeu Taula 8 i Annex 1).

Malgrat que jugar no és una activitat amb una funció determinada, sí que exerceix un paper molt important en el desenvolupament sensorial, motor, social i cognitiu. Aquest paper, es basa principalment en permetre que els individus practiquin i perfeccionin les seves habilitats motores, cognitives i socials. En el cas del desenvolupament motor, per exemple, practicar habilitats motores forma part de

l'aprenentatge de la caça, de fugir dels depredadors, de lluitar amb coespecífics, o fins i tot de tenir cura de les cries (Byers, 1995; Fagen, 1981; Maestriperi i Ross, 2004, Smith, 1982; Spinka et al., 2001). El joc amb objectes permet entrenar, tant la manipulació dels aliments, com les estratègies de caça, i el joc social conté elements de conducta afiliativa, agonística i sexual (Power, 2000).

En comparació amb altres mamífers, els goril·les presenten, en general, un declivi primerenc del joc locomotor, fet que concorda amb una relativa manca de depredadors i també amb el fet de tenir un estil de vida relativament sedentari, adaptat als seus hàbits d'alimentació (Goldsmith, 1999). En canvi, el joc amb objectes és de gran importància, donat que és fonamental per al desenvolupament de processos motors fins i sofisticats, relacionats amb la manipulació i el processament de plantes i altres aliments (Byrne et al., 2001; Mallavarapu, 2001).

Recordem que existeixen dos tipus principals de conducta lúdica en funció del nombre de components implicats. Així tenim el Joc individual, on només es troba implicat un únic individu i que, en el cas dels goril·les, inclou accions tals com l'autoexploració del cos, la manipulació d'objectes de l'entorn, i la realització de cabrioles; i el Joc social on es troben implicats dos o més individus i que, en el cas dels goril·les, inclou accions tals com la lluita cos a cos o perseguir-se per la instal·lació (vegeu Annex 1). En el cas de l'espècie que ens ocupa, com en altres, s'ha observat que la preferència per un o altre depèn de l'edat, i que el sexe determina el tipus de joc social.

L'any 1979, Dian Fossey va descriure el desenvolupament físic i conductual del goril·la de muntanya dels 0 fins als 36 mesos d'edat. La part referent a la conducta lúdica, la reproduïm en la taula següent:

Taula 22. Descripció del desenvolupament de la conducta lúdica del goril·la de muntanya durant els primers 36 mesos de vida. Adaptació de Fossey (1979).

Edat (mesos)	Desenvolupament de la conducta lúdica
2 - 4	Inici de les conductes exploratòries de l'entorn més proper. Cara de joc definida.
4 - 6	Inici de manipulació de l'entorn . Auto exploració freqüent. Inici de les interaccions socials amb altres cries. El joc amb els cos de la mare es torna més intens.
6 - 12	Joc individual encara molt important. Accions locomotores complexes. Increment del Joc social .
12 - 24	Joc social més vigorós. Comença a superar en freqüència al joc individual.
24 - 36	L'infant cerca oportunitats de Joc social en un ventall més ampli d'individus.

Tal i com es pot concloure de la taula anterior, aproximadament fins als 12 mesos d'edat, el joc individual preval per sobre del joc social, al trobar-se íntimament relacionat amb el desenvolupament motor i cognitiu de l'individu. No és fins que es dona un augment de la socialització del subjecte (a partir dels 12 mesos), quan el joc social pren rellevància en detriment del joc individual. De fet, el descens global de la conducta lúdica a partir de certa edat, es troba associat amb canvis en la distribució temporal o *time budgets* d'altres conductes, sobretot en el cas del farratge, així com de les interaccions socials (Watts i Pusey, 1993).

Pel que fa al sexe, les cries de 0 a 5 anys presenten diferències en el joc social, principalment relacionades amb el tipus de joc, així com amb la iniciació de la conducta i la preferència de companys. Aquest fet es trobaria relacionat amb la hipòtesi de l'entrenament motor (*motor-training hypothesis*), la qual preveu que els mascles immadurs participen molt més freqüentment en el joc social que les femelles i que, per dur-lo a terme, escullen altres mascles donat que són uns companys d'entrenament motor molt més semblants a aquells que s'hauran d'enfrontar en un futur, en la situació d'aprendre a ser un esquena platejada.

A propòsit de com és aquest joc social i de la preferència de company, s'ha observat que els mascles practiquen molts més *displays* i realitzen molts més jocs de lluita i

persecució entre ells que no pas les femelles, les quals prefereixen jugar amb els mascles i no entre elles, fet relacionat amb la direcció del seu desenvolupament social, donat que han d'aprendre els patrons de proximitat i afiliació amb els mascles característics de l'edat adulta (Maestripieri i Ross, 2004).

Clàssicament, la conducta lúdica ha estat un indicador potencial de benestar, atès que presenta una sèrie de característiques que fan que així ho sigui:

- ❖ Fàcil de reconèixer.
- ❖ Present en un gran nombre d'espècies de mamífers.
- ❖ Permet mesures no invasives.
- ❖ S'expressa en absència d'amenaques a la *fitness* de l'individu.
- ❖ Sovint és una experiència d'emoció positiva contagiosa.
- ❖ Només desapareix en condicions extremadament desfavorables.

Així doncs, per totes aquestes característiques, es pot considerar, tant un indicador de benestar positiu, donat que indueix emocions positives i s'expressa quan la *fitness* de l'individu no es troba amenaçada, com un indicador de benestar negatiu, o d'estrès, ja que desapareix en situacions difícils (individus ferits i/o malalts, risc de depredació, condicions ambientals adverses, etc...).

S'ha de tenir en compte, però, que la conducta lúdica és altament flexible i variable, característica que dificulta la seva utilitat com a avaluador del benestar. En captivitat, diverses agrupacions i/o famílies d'una mateixa espècie poden diferir molt en la quantitat i el tipus de joc a causa de les condicions específiques de maneig pròpies de cada institució, tals com la subministració de l'aliment, la complexitat ambiental i la seguretat percebuda pels individus (Held i Spinka, 2011).

Per altra banda, la conducta lúdica proporciona a l'individu un augment de benestar positiu immediat, però no significa que aquest mateix individu presenti un estat de benestar positiu permanent o durador. Així doncs, els individus sovint recorren a la conducta lúdica a fi d'eliminar aquelles substàncies tòxiques secretades sota una

situació d'estrès constant. Els opioïdes endògens que s'expulsen durant un episodi de joc, ajudarien a dur a terme aquesta eliminació (Pellis i Pellis, 2009).

En el cas d'adults que viuen en captivitat i, sobretot, entre individus amb poca o mala relació, el joc social s'utilitza sovint com a eina per a gestionar les tensions aparegudes en períodes d'estrès social, així com per a disminuir el risc d'agressió, atès que altres mecanismes anagonístics tals com la fissió del grup o la marxa i/o llunyania de membres, són pràcticament impossibles de dur a terme en captivitat, a causa de les limitacions d'espai en les instal·lacions on viuen (Held i Spinka, 2011; Yamanashi et al., 2018). Respecte al joc individual, la presència de neotènia conductual o infantilització característica d'animals domèstics i/o en captivitat, sembla ser la principal explicació a l'observació d'aquest tipus de joc en edat adulta (Blois-Heulin et al., 2015; Coppinger i Smith, 1989).

5.3.1 Família Xebo: Resposta a la mort de Virunga i al trasllat d'N'Goro

A nivell individual, els adults Xebo i Matxinda no presenten diferències respecte al Joc individual entre la situació prèvia al canvi social i la situació posterior al canvi social. En canvi, per a les cries N'Tua i Babule, sí existeixen diferències entre ambdós períodes, sobretot en el cas d'N'Tua, donant-se un augment d'aquesta conducta en situació post canvi (vegeu Figura 45).

De fet, tant Xebo com Matxinda no presenten Joc individual (o pràcticament no en presenten) en cap dels dos períodes d'estudi; en canvi, en el cas d'N'Tua, però sobretot en el cas de Babule, la cria més petita del grup, sí hi ha una important presència d'aquesta conducta (vegeu Figures 12 i 27). La manca de Joc individual en individus adults i l'elevada presència en les cries, sobretot en les més petites, concorda amb l'evolució natural de la conducta al llarg de la vida de l'individu a la que ja ens hem referit.

Lògicament, aquesta característica ens porta a pensar que, en el cas dels adults, el Joc individual no esdevindria una conducta sensible al canvi, però en el cas de les cries sí, donada la importància que té en el seu repertori conductual.

En les cries, la sensibilitat d'aquesta conducta al canvi es veu reflectida en l'augment de la taxa observat durant el període post canvi, sent aquest augment molt més notable en N'Tua. Malgrat que aquesta tenia 6 anys d'edat quan es va dur a terme l'estudi, i per tant el Joc individual hauria d'haver estat testimonial, el fet que esdevingui igual d'important en situació post canvi que el Joc social (presenten el mateix valor de taxa conductual; $V_i = 3,4$) i que l'augment sigui tant notable, concorda amb la importància de les relacions de parentesc entre l'individu d'estudi i l'individu al que es refereix el canvi social, és a dir, Virunga i N'Goro en aquest cas.

En efecte, si tenim en compte que N'Tua és filla de Virunga i germana d'N'Goro, l'afectació de la pèrdua de la mare i del germà es veu reflectida en la presència tant notable de Joc individual durant el període posterior al canvi, fet que apunta a una certa infantilització i a l'ús d'aquesta conducta com a eina per fer front a aquesta pèrdua.

Si ens centrem en la família, es dona el cas que no existeixen diferències significatives entre totes dues situacions d'estudi en referència a la conducta que ens ocupa (Prova de Wilcoxon per a dades aparellades; $W = 2.5$; $p = 0.072$; $p > 0.05$). Per tant, el Joc individual és una conducta poc o gens sensible al canvi en aquest nivell d'anàlisi. És a dir, a nivell grupal, no es pot considerar una eina de gestió del canvi, però a nivell individual sí, tenint en compte l'edat dels individus, fet que senyala indirectament la importància de la composició grupal en la utilitat de la conducta com a indicador d'estrès.

5.3.2 Família Gorgo: Resposta al trasllat de Gorgo i Bebe

A nivell individual, es pot dir que, pel que fa al Joc individual, pràcticament no existeixen diferències entre períodes d'estudi en cap dels goril·les que conformen aquesta família, ni tan sols en Kibara, Louna i Zola, les cries del grup (vegeu Figura 45). Si ens centrem en els valors de taxa en ambdues situacions (vegeu Annexos 4.1 i 7.1), constatem que en el cas de Viringika, la femella adulta de la família, no presenta Joc individual. Pel que fa a Kibara, Louna i Zola, és aquesta última, la cria més petita, la que més juga individualment, seguida de Louna i Kibara. Aquestes diferències en la presència

del Joc individual, concorden de nou amb l'evolució d'aquest tipus de joc en funció de l'edat, a la que ens hem referit repetidament.

La manca de diferència entre la situació prèvia al canvi social i la situació posterior al canvi social respecte al Joc individual, no tan sols s'observa a nivell d'individus, sinó també a nivell grupal, en el que s'aprecia que no existeixen diferències significatives entre una situació i l'altra (Prova de Wilcoxon per a dades aparellades; $W = 6.5$; $p = 0.772$; $p > 0.05$).

Respecte a les cries, es podria esperar que s'observessin diferències entre períodes que potser influïrien a nivell grupal, sobretot en el cas de Louna, la qual es trobava en la mateixa situació que N'Tua quan es va realitzar l'estudi, donat que també havia perdut la mare (Bebe) i tenia la mateixa edat que ella en el moment del registre (les dues van néixer l'any 2006). Però la manca d'augment de Joc individual durant el temps posterior al canvi social, així com de la resta de conductes del perfil conductual, juntament amb una escassetat de conductes socials durant tot el període d'estudi, podrien ser degudes a dos factors esmentats prèviament: la posició jeràrquica de Louna dins la família i la funció del pare com a mascle dominant (Martínez, 2022). Així, el fet que Louna fos una jove subordinada de pare absent, no li va permetre un enriquiment de les interaccions socials ni abans ni després de la pèrdua materna, i va impedir, en conseqüència, que el grup actués d'atenuant després de la marxa de Bebe, a la inversa del que s'ha observat en estat salvatge (Morrison, 2021). En el cas de Kibara i Zola, la manca d'augment de Joc individual podria vincular-se a la relació de parentesc entre elles i els individus que han marxat, relació que no és tan directa (independentment del pare) com en el cas de Louna.

5.3.3 Família Ebobo: Resposta al naixement d'N'Gumbi

Dels tres individus adults que componen la família Ebobo, són Ebobo i Batanga els que menys juguen individualment, mentre que Muni és la més juganera del grup. Sembla que en cap dels tres casos s'observa una evolució de la conducta al llarg del

temps, sinó que aquesta es manté més o menys dins uns mateixos valors de taxa, molt propers a zero (excepte en Muni), durant el registre (vegeu Figura 59).

El fet que Ebobo i Batanga presentin valors tan baixos de Joc individual és conseqüència de la seva edat i de la natura intrínseca de la conducta. Ara bé, que Muni, l'altra femella adulta del grup, presenti valors de Joc individual elevats, o si més no, molt més elevats dels que pertocaria per l'edat que té, podria reflectir una certa infantilització present en determinats individus adults que viuen en captivitat i que, al trobar-se protegits, sense depredadors, sense competència intraespecífica i amb les necessitats alimentàries cobertes, no es troben pressionats per a desenvolupar les competències adaptatives d'un adult, tal i com hem comentat més amunt.

Un altre factor que podria estar influïent en l'elevada presència d'aquesta conducta en Muni és la seva interacció amb els visitants. Durant l'obtenció de les dades es va observar que Muni realitzava una gran quantitat de *chest beat* i *hand clapping* quan hi havia una elevada afluència de gent. S'ha pogut comprovar que, sota condicions de captivitat, aquestes conductes sovint actuen com a eines per atraure l'atenció, tant de visitants com de cuidadors (Cartmill i Byrne 2007; Gott i Weir, 2013; Hostetter et al. 2001; Lyn et al. 2014; Tanner i Byrne, 1996). A més, en el cas dels goril·les, les femelles adultes captives les realitzen durant els episodis de joc (Salmi i Muñoz, 2020).

Així doncs, pensem que, inclús sent registrades com a Joc individual, la principal funció d'aquestes subcategories de conducta probablement era la d'atraure l'atenció del públic visitant, i que, l'elevada freqüència observada queda reflectida en la freqüència de la categoria que ens ocupa.

5.3.4 Família Xebo vs família Gorgo

Si comparem com varia el Joc individual entre la situació pre-canvi i la situació post-canvi en la família Xebo, respecte de la família Gorgo, ens trobem que no existeixen diferències significatives entre totes dues famílies (Prova de Wilcoxon per a dades independents; $W = 5$; $p = 0.243$; $p > 0.05$). Així, en totes dues famílies, el Joc individual es manté semblant entre un període i un altre, confirmant doncs que esdevé igual

d'insensible al canvi social en aquest nivell. El fet que els individus adults pràcticament no juguin individualment i que en les cries, malgrat que presentin molt més joc individual, aquest, en general, variï poc entre les dues situacions d'estudi, es veu reflectit en la dinàmica grupal, i de retruc, en la comparació entre famílies.

Es pot concloure, doncs, que la funcionalitat de la conducta Joc individual com a possible indicador de benestar en les tres famílies d'estudi, és plausible a nivell individual, però no a nivell grupal. En el cas de l'individu, s'ha de tenir en compte l'edat, la història vital i la relació de parentesc amb el subjecte generador del canvi social, a fi de poder utilitzar aquesta conducta com a mesurador de benestar.

D'aquesta manera, els nostres resultats semblen donar suport a la idea de què l'ús de la conducta lúdica, i més concretament del Joc individual, com a indicador conductual de benestar, és problemàtic donada la seva flexibilitat i variabilitat. Aquestes dues característiques depenen de diversos factors relacionats, no tan sols amb el maneig propi de la institució en la que es troben les famílies, sinó també amb altres elements associats a les característiques pròpies de cada subjecte.

6. Conclusions i propostes futures

La present investigació sobre l'estudi de l'estrès i el benestar en famílies de Goril·la de plana occidental (*Gorilla gorilla gorilla*) captives, ha generat les conclusions següents en funció dels resultats obtinguts:

- ❖ Els canvis socials experimentats per les famílies d'estudi indueixen una situació d'estrès en el grup que provoca una modificació de la conducta dels subjectes que el componen. Aquesta modificació, és una resposta a l'estrès basada en la flexibilitat conductual, confirmant doncs que les nostres famílies de goril·les han adoptat aquesta estratègia adaptativa a l'hora de fer front al canvi social viscut.
- ❖ De totes les conductes observades en les famílies d'estudi, Autoesplugar (dins el Manteniment bàsic), Inactivitat i Joc individual són les que tenen un major pes, tant en els perfils conductuals previs al canvi social, com en els perfils conductuals posteriors, constituint les principals eines per afrontar l'estrès viscut i, per tant, sent susceptibles de servir com indicadors conductuals de benestar empobrit. Ara bé, existeixen diversos factors que incideixen en la variabilitat de la funció d'aquestes conductes com a instruments de gestió de l'estrès.
- ❖ Els principals factors que causen variabilitat en la funcionalitat de les conductes Autoesplugar, Inactivitat i Joc individual com a instruments conductuals de gestió de l'estrès són:
 - L'individu i la seva història vital, juntament amb el caràcter i la personalitat.
 - La classe d'edat i sexe.
 - El grau de parentiu entre l'individu i el subjecte participant del canvi social, així com el tipus de canvi social del qual forma part el subjecte participant.
 - La composició grupal.
 - La laxitud de la jerarquia de les femelles.
 - La dinàmica i el rol del mascle dominant dins el grup.
 - El tipus de factor estressant.

- ❖ Entre aquests factors, i a banda de l'individu, els que prenen més rellevància en la variabilitat de resposta a l'estrès per part dels subjectes d'estudi, són el grau de parentiu, la laxitud de la jerarquia de les femelles i el rol del mascle dominant dins el grup.

- ❖ El grau de parentiu entre l'individu i el subjecte participant del canvi social, així com el tipus de canvi, provoca clarament una variabilitat en la resposta conductual al fenomen per part dels individus que l'experimenten. Així, com més elevat és el grau de parentiu entre l'individu i el subjecte implicat en el canvi, major és l'evidència de la resposta conductual provocada. Donem alguns exemples que, sent certament esperables dins el patró adaptatiu d'un primat, han pogut ser detectats per la metodologia de registre i l'anàlisi aplicada. Així, les cries que han sofert la pèrdua de la mare manifesten una resposta a l'experiència viscuda que no és observada en les femelles adultes del grup no emparentades amb la femella adulta que ja no és present. Un altre exemple seria el d'aquelles femelles que han estat mares. La seva resposta conductual al naixement de l'infant, no és equivalent a la registrada en el pare ni a la resta de femelles del grup, donat que poden aparèixer fenòmens com l'estrès post part o bé l'adaptació de determinades conductes individuals a les necessitats de la cria.

- ❖ La laxitud de la jerarquia de les femelles fa referència a si les relacions de dominància-submissió entre les femelles del grup són més o menys rígides o laxes i, per tant, si les femelles adultes d'un grup familiar, són més o menys tolerants les unes amb les altres. En un grup familiar compost per dues femelles adultes no emparentades (cas de la família Gorgo) amb una relació de dominància molt poc laxa, i per tant, amb una femella adulta fortament dominant i una femella adulta fortament subordinada, el nivell de tolerància que s'observa entre elles és molt baix i, les poques interaccions que es donen són de tipus agonístic, fet que promou un biaix de les interaccions socials cap a aquestes categories conductuals, no tan sols entre elles, sinó també amb la resta de membres del grup. En canvi, en un grup familiar compost per dues femelles

adultes parcialment emparentades (germanes per part de pare; cas de la família Xebo) amb una relació de dominància laxa, i per tant, amb dues femelles adultes amb relacions de dominància-submissió dèbils, poc marcades, la tolerància és més elevada que en el cas anterior, fet que promou una major interacció social, no tan sols entre elles, sinó també entre la resta de membres de la família, així com un enriquiment de les categories conductuals que la componen, promovent l'aparició de conductes afiliatives i de joc.

Podem concloure, doncs, que la jerarquia de les femelles marca en bona part l'ambient social del grup. Tenint en compte el grau de parentiu entre les femelles adultes, com més laxa sigui la relació de dominància-submissió entre elles, més tolerància i cohesió entre elles, millor ambient social i per tant, menys estrès grupal; i a la inversa. Una família amb un ambient social degradat i amb un elevat estrès grupal presenta una afectació diferent al canvi social en comparació a la que presenta una família amb un bon ambient social i, per tant, amb un baix estrès grupal. Així, les famílies que, durant el període previ al canvi social es troben en una situació de certa harmonia i un nivell baix d'estrès grupal, presenten una major afectació i responen molt més a aquest, que les famílies que presenten un nivell elevat d'estrès abans i després del canvi. És a dir, en les famílies amb un ambient social degradat el canvi social comporta la invariabilitat del nivell d'estrès grupal i, consegüentment, la invariabilitat de la resposta conductual a l'estrès abans i després del canvi social, mantenint-la elevada en ambdues situacions.

Un grup cohesionat amb un bon ambient social afavoreix, a més, que aquelles cries que han perdut la mare puguin trobar en el grup un atenuant a la situació que estan vivint (Morrison, 2021). En conseqüència, la seva resposta conductual a l'estrès causat per la pèrdua és diferent a la resposta que presenten aquelles cries que formen part d'una família que socialment no funciona i que, per consegüent, no actua com a pal·liatiu de la situació viscuda per la petita.

- ❖ És altament coneguda la importància del mascle *silverback* dominant en els grups familiars de goril·les, ja que aquest porta a terme conductes relacionades tant amb la protecció com amb l'estabilització del grup, actuant doncs com a element cohesionador (Robbins, 2001). Una forta cohesió grupal es reflecteix sobretot en l'afinitat entre el mascle dominant i les femelles adultes (Garcia, 2019) i ajuda, per tant a crear un bon ambient social. Així doncs, l'ambient social no tan sols es troba marcat per la laxitud de la jerarquia de les femelles, sinó també per la dinàmica variable del mascle. En conseqüència, a l'igual que la laxitud, aquesta dinàmica pot causar diferències en la resposta conductual de la resta d'individus del grup a l'estrès provocat pel canvi social viscut. Aquest fet s'observa sobretot en aquelles cries que han perdut la mare, les quals, segons hem observat, en grups socialment cohesionats amb un mascle dominant de paper actiu, presenten una resposta semblant a l'observada en estat salvatge, basada, sobretot, en l'enfortiment de les relacions amb aquest mascle (Morrison, 2021). En canvi, inferim que en aquells grups on l'ambient social és degradat i amb un mascle de rol poc actiu, aquesta resposta no s'observaria donat que, si la cria no ha tingut interaccions socials amb el mascle abans del canvi social, difícilment sorgiran o s'incrementaran un cop esdevinguda la pèrdua de la mare.

- ❖ Atesa la gran quantitat de factors que incideixen en la funcionalitat de les conductes descrites que actuen com a resposta a l'estrès, i que la majoria d'ells són intrínsecs a l'individu i al grup, és necessari ampliar la grandària mostral a fi de poder generalitzar els resultats obtinguts, així com detectar possibles patrons que permetin establir, o no, les esmentades conductes com a indicadors conductuals d'estrès universals en goril·les captius.

- ❖ Augmentar la grandària mostral també permetrà, per una part, confirmar que les conductes que nosaltres hem descrit com a instruments de gestió de l'estrès durant un canvi social, es repeteixen com a tal en altres famílies de goril·les captius, i per una altra part, descobrir si existeixen altres conductes que actuen

com a resposta a l'estrès en aquesta situació, i quins factors causen variabilitat en aquestes.

- ❖ Ampliar el coneixement sobre l'estudi del benestar en goril·les captius passa, forçosament, per la identificació de conductes que permetin inferir el nivell d'estrès, tant en grups familiars com no familiars, amb l'objectiu de crear eines que facilitin a institucions zoològiques i centres de recuperació/conservació una monitorització de l'estat de salut psicològica dels individus que acullen.

Referències

- Amrein, M.**, Heistermann, M. i Weingrill, T. (2014) The effect of Fission-Fusion zoo housing on hormonal and behavioral indicators of stress in Bornean Orangutans (*Pongo pygmaeus*). *International Journal of Primatology*,(35), 509-528.
<https://doi-org.sire.ub.edu/10.1007/s10764-014-9765-5>
- Association of Zoos & Aquariums** (2023) *Species Survival Plan® Programs*. Recuperat 05 de gener del 2023, des de <https://www.aza.org/species-survival-plan-programs>
- (2023) *Animal management: Animal Programs* Recuperat 07 de gener del 2023, des de <https://www.aza.org/animal-programs>
 - (2023) *Animal management: Animal Care Manual* Recuperat 07 de gener del 2023, des de <https://www.aza.org/animal-care-manuals>
 - (2018) *Western Lowland Gorilla (Gorilla gorilla gorilla) Care Manual* Recuperat 07 de gener del 2023, des de https://assets.speakcdn.com/assets/2332/gorilla_care_manual_2018.pdf
- Aureli, F.** i van Schaik, C. (1991) Post-conflict behaviour in long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) II. Coping with the Uncertainty. *Ethology*,(89), 101-114.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1991.tb00297.x>
- Bahr, N.** (1995) Environmental factors and hormones: their significance for maternal behavior in captive gorillas. Dins C. Pryce, R. Martin, i D. Skuse (Eds.) *Motherhood in human and nonhuman primates: biosocial determinants* (pp. 94-105). Karger.
- Bahr, N.**, Pryce, C., Döbeli, M. i Martin, R. (1998) Evidence from urinary cortisol that maternal behavior is related to stress in gorillas. *Physiology & Behavior*,(64), 429-437.
[https://doi-org.sire.ub.edu/10.1016/S0031-9384\(98\)00057-2](https://doi-org.sire.ub.edu/10.1016/S0031-9384(98)00057-2)
- Beerda, B.**, Schilder, M., Van Hoof, J., De Vries, H. i Mol, J. (1999) Chronic stress in dogs subjected to social and spatial restriction. I: Behavioral responses. *Physiology & Behavior*, (66), 233-242. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(98\)00289-3](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(98)00289-3)
- Bergl, R.** i Vigilant, L. (2007) Genetic analysis reveals population structure and recent migration within the highly fragmented range of the cross river gorilla (*Gorilla gorilla diehli*) *Molecular Ecology*,(16), 501-516 <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2006.03159.x>
- Blois-Heulin, C.**, Rochais, C., Camus, S., Fureix, C., Lemasson, A., Lunel, C.,...Hausberger, M. (2015) Animal welfare: Could adult play be a false friend? *Animal Behavior and Cognition*,(2), 156-185. <https://doi.org/10.12966/abc.05.04.2015>
- Bonnie, K.**, Ang, M. i Ross, S. (2016) Effects of crowd size on exhibit use by and behavior of chimpanzees (*Pan troglodytes*) and Western lowland gorillas (*Gorilla gorilla*) at a zoo. *Applied Animal Behaviour Science*,(178), 102-110.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.03.003>
- Borries, C.**, Lu, A., Ossi-Lupo, K., Larney, E., i Koenig, A. (2014) The meaning of weaning in wild Phayre's leaf monkeys: Last nipple contact, survival, and Independence: Weaning and Independence in leaf monkeys. *American Journal of Physical Anthropology*, (154), 291-301. <https://doi-org.sire.ub.edu/10.1002/ajpa.22511>
- van den Bos, R.** (1998) Post-conflict stress-response in confined group-living cats (*Felis silvestris catus*). *Applied animal behaviour science*, (59), 323-330.
[https://doi-org.sire.ub.edu/10.1016/S0168-1591\(98\)00147-6](https://doi-org.sire.ub.edu/10.1016/S0168-1591(98)00147-6)

- Boubli, J., Byrne, H., Da Silva, M. Silva-Júnior, J., Costa, R., Bertuol, F. i Hrbek, H. (2019)** On a new species of titi monkey (Primates: *Plecturocebus* Byrne et al., 2016), from Alta Floresta, southern Amazon, Brazil. *Molecular Phylogenetics and Evolution*,(132), 117-137. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.11.012>
- Bradley, B. Robbins, M., Williamson, E., Steklis, H., Steklis, N., Eckhardt, N.,...Vigilant, L. (2005)** Mountain gorilla tug-of-war: Silverbacks have limited control over reproduction in multimale groups. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*,(102), 9418-9423. <https://doi.org/10.1073/pnas.0502019102>
- Brown, V. i Tait, D. (2010)** Behavioral Flexibility: Attentional Shifting, Rule Switching and Response Reversal. Dins I.P. Stolerman (Eds.). *Encyclopedia of Psychopharmacology*. Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68706-1_340
- Brooker, J. (2016)** An investigation of the auditory perception of western lowland gorillas in an enrichment study. *Zoo Biology*,(35), 398-408. <https://doi.org/10.1002/zoo.21312>
- Broom, D. i Johnson, K. (1993)** *Stress and animal welfare*. Chapman and Hall.
- Byers, J. i Walker, C. (1995)** Refining the motor training hypothesis for the evolution of play. *The American Naturalist*,(146), 25-40. <https://doi.org/10.1086/285785>
- Byrne, W. Corp, N. i Byrne, J. (2001)** Estimating the complexity of animal behaviour: how mountain gorillas eat thistles. *Behaviour*,(138), 525-557. <https://doi.org/10.1163/156853901750382142>
- Carder, G. i Semple, S. (2008)** Visitor effects on anxiety in two captive groups of western lowland gorillas. *Applied Animal Behaviour Science*,(115), 211-220. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.06.001>
- Cartmill, E. i Byrne, R. (2007)** Orangutans modify their gestural signaling according to their audience's comprehension. *Current Biology*,(17), 1345-1348. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.06>
- Castles, D. i Whiten, A. (1998)** Post-conflict behaviour of wild olive baboons. II. Stress and self-directed behaviour. *Ethology*,(104), 148-160. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1998.tb00058.x>
- Charmoy, K., Sullivan, T. i Miller, L. (2015)** Impact of different forms of environmental enrichment on foraging and activity levels in gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Animal Behaviour and Cognition*,(2), 233-240. [10.12966/abc.08.03.2015](https://doi.org/10.12966/abc.08.03.2015)
- Clark, F., Fitzpatrick, M., Hartley, A., King, A., Lee, T., Routh, A.,...George, K. (2012)** Relationship between behavior, adrenal activity and environment in zoo-housed western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Zoo Biology*,(31), 306-321. <https://doi.org/10.1002/zoo.20396>
- Coe, J. (1989)** Naturalizing habitats for captive primates. *Zoo Biology supplement*,(1), 117-125. <https://doi.org/10.1002/zoo.1430080512>
- Collins, C. i Marples, N. (2016)** The effects of zoo visitors on a group of western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) before and after the birth of an infant at Dublin Zoo. *International Zoo Yearbook*, (50), 183-192. <https://doi.org/10.1111/izy.12111>
- Coppinger, R. i Smith, C. (1989)** A model for understanding the evolution of mammalian behavior. Dins H. Genoways (Ed.) *Current mammalogy, vol. II* (pp. 335-374). Plenum Press.

- Das, M., Penke Z. i van Hooff, J. (1998)** Post conflict affiliation and stress-related behavior of long-tailed macaque aggressors. *International Journal of Primatology* (19), 53-71. <https://doi-org.sire.ub.edu/10.1023/A:1020354826422>
- Dawkins, M. (2004)** Using behaviour to assess animal welfare. *Animal Welfare*,(13), 3-7.
 - (1980) *Animal suffering: The science of animal welfare*. Chapman and Hall.
- Duncan, I. (2005)** Science - based assessment of animal welfare: farm animals. *Revue scientifique et technique*,(24), 483-492.
 - (1978) The interpretation of preference tests in animal behaviour. *Applied Animal Ethology*,(4), 197-200. [https://doi.org/10.1016/0304-3762\(78\)90086-X](https://doi.org/10.1016/0304-3762(78)90086-X)
- Eckardt, W., Fawcett, K. i Fletcher, A. (2016)** Weaned age variation in the Virunga mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*): influential factors. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, (70), 493-507. <https://doi-org.sire.ub.edu/10.1007/s00265-016-2066-6>
- Edes, A., Wolfe, B. i Crews, D. (2016)** Assessing stress in zoo-housed western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) using allostatic load. *International Journal of Primatology*,(37), 241-259. <https://doi.org/10.1007/s10764-016-9899-8>
- European Association of Zoos and Aquaria (2023)** *EAZA Conservation Programmes*. Recuperat 07 de gener del 2023, des de <https://www.eaza.net/conservation/programmes/>
 - (2017) *EAZA Best Practice Guidelines Gorilla (Gorilla gorilla gorilla)* Recuperat 07 de gener del 2023, des de <https://www.eaza.net/assets/Uploads/CCC/2017-BPG-Gorilla-approved.pdf>
- Fagen, R. (1981)** Animal play behavior. Oxford University Press.
- Fleming, A., Corter, C., i Steiner, M. (1995)** Sensory and hormonal control of maternal behavior in rat and human mothers. Dins C. Pryce, R. Martin, i D. Skuse (Eds.) *Motherhood in human and nonhuman primates: biosocial determinants* (pp. 106-114). Karger.
- Fletcher, A. (2001)** Development of infant independence from the mother in wild mountain gorillas. Dins M. Robbins, P. Sicotte i K. Stewart (Eds.) *Mountain gorillas: Three decades of research at Karisoke* (pp. 153-182).University Press.
- Forcina, G., Vallet, D., Le Gouar, P., Bernardo - Madrid, R., Illera, G., Molina - Vacas, G.,...Vilà, C. (2019)** From groups to communities in western lowland gorillas. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*,(286), (1896). <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2019>
- Fossey, D. (1983)** *Gorillas in the mist*. Hodder and Stoughton.
 - (1979) Development of the mountain gorilla (*Gorilla gorilla beringei*): The first thirty-six months. Dins D. Hamburg i E. Mc Cown (Eds.) *The great apes* (pp. 138-184). Benjamin/Cummings.
- Fox, R. i Millam, J. (2004)** The effect of early environment on neophobia in orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Applied Animal Behaviour Science*, (89), 117-129. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.05.002>
- Fraser, D. (2009)** Assessing animal welfare: Different philosophies, different scientific approaches. *Zoo Biology*,(28), 507-518. <https://doi.org/10.1002/zoo.20253>

- Fuller, G., Murray, A., Thueme, M., McGuire, M., Vonk J. i Allard, S. (2018)** Behavioral and hormonal responses to the availability of forage material in Western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Zoo Biology*, (37), 23-34.
<https://doi.org.sire.ub.edu/10.1002/zoo.21393>
- Garcia, A. (2019)** *Patrons d'activitat i proxèmia en l'avaluació del benestar en goril·les captius (Gorilla gorilla gorilla)*. (Tesi doctoral). Universitat de Barcelona.
- Gold, K. (1997)** The conservation role of primate exhibits in the zoo. Dins J. Wallis (Ed.) *Primate conservation: The role of zoological parks* (pp. 43-61). American Society of Primatologist.
- Gold, K. i Maple, T. (1994)** Personality assessment in the gorilla and its utility as a management tool. *Zoo Biology*,(13), 509-522.
<https://doi.org/10.1002/zoo.1430130513>
- Goldsmith, M. (1999)** Gorilla socioecology. Dins P. Dolhinow, A. Fuentes (Eds). *The nonhuman primates*.(pp. 58 - 63).Mayfield.
- Gott, T. i Weir, K. (2013)** *Gorilla*. Reaktion.
- Hackbarth, H., Küppers, N. i Bohnet, W. (2000)** Euthanasia of rats with Carbon dioxide: Animal welfare aspects. *Laboratory Animals*,(34), 91-96.
<https://doi.org/10.1258/002367700780578055>
- Harcourt, A. (1979a)** Social relationships between adult male and female mountain gorillas in the wild. *Animal Behavior*,(27), 325-342.
[https://doi.org/10.1016/0003-3472\(79\)90166-0](https://doi.org/10.1016/0003-3472(79)90166-0)
- (1979b) The social relations and group structure of wild mountain gorilla. Dins D. Hamburg i E. McCown (Eds.) *The great apes*. Benjamin/Cummings.
 - (1979c) Social relationships among adult female mountain gorillas.*Animal Behavior*,(27), 251-264.[https://doi.org/10.1016/0003-3472\(79\)90145-3](https://doi.org/10.1016/0003-3472(79)90145-3)
- Harcourt, A. i Stewart, K. (2007)** *Gorilla society: Conflict, compromise, and cooperation between the sexes*. The University of Chicago Press.
- (1984) Gorillas' time spent feeding: aspects of methodology, body size, competition, and diet. *African Journal of Ecology*,(22), 207-215.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2028.1984.tb00696.x>
- Harris, B., de Jong, T., Yang, V. i Saltzman, W. (2013)** Chronic variable stress in fathers alters paternal and social behavior but not pup development in the biparental California mouse (*Peromyscus californicus*). *Hormones and Behavior*, (64), 799-811.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.yhbeh.2013.10.007>
- Harrison, R. (1964)** *Animal Machines: The New Factory Farming Industry*. Vincent Stuart.
- Hawkins, P. i Golledge, H. (2018)** The 9 to 5 Rodent - Time for Change? Scientific and animal welfare implications of circadian and light effects on laboratory mice and rats. *Journal of Neuroscience methods*,(300), 20-25.
<https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2017.05.014>
- Held, S. i Spinka, M. (2011)** Animal play and animal welfare. *Animal Behaviour*,(81), 891-899. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2011.01.007>
- Hostetter, A., Cantero, M. i Hopkins, W. (2001)** Differential use of vocal and gestural communication by chimpanzees (*Pan troglodytes*) in response to the attentional status of a human (*Homo sapiens*). *Journal of Comparative Psychology*,(115), 337-343.
<https://doi.org/10.1037//0735-7036.115.4.33>

- Hill, S. (2018) 'Regurgitation and reingestion' (R/R) in great apes: A review of current knowledge. *International Zoo Yearbook*, (52), 62-78.
<https://doi-org.sire.ub.edu/10.1111/izy.12204>
- (2005) *Behavioural and physiological investigations of welfare in captive western lowland gorillas (Gorilla gorilla gorilla)* (Tesi doctoral). University of Cambridge.
- Hill, S. i Broom, D. (2009) Measuring Zoo animal welfare: Theory and practice. *Zoo Biology*, (28), 531-544. <https://doi.org/10.1002/zoo.20276>
- International Union for Conservation of Nature** (2021) *Primate species*. Recuperat 05 de gener del 2023, des de http://www.primates-g.org/who_ares_the_primates/
- (2023) *Gorilla*. Recuperat 05 de gener del 2023, des de <https://www.iucnredlist.org/species/39994/115576640>
<https://www.iucnredlist.org/species/9404/136250858>
 - (2023) *Great Ape Action Plans*. Recuperat 05 de gener del 2023, des de http://www.primates-g.org/action_plans/
- Jacobs, R., Ross, S., Wagner, K., Leahy, M., Meiers S. i Santymire, R. (2014) Evaluating the physiological and behavioral response of a male and female gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) during an introduction. *Zoo Biology*,(33), 394-402.
<https://doi.org/10.1002/zoo.21143>
- Jones, B. i McGreevy, P. (2007) How much space does an elephant need? The impact of confinement on animal welfare. *Journal of Veterinary Behavior*,(2),185-187.
<https://doi.org/10.1016/j.jveb.2007.06.001>
- Kuhar, C. (2008) Group differences in captive gorilla's reaction to large crowds. *Applied Animal Behaviour Science*,(110), 377-385.
<https://doi-org.sire.ub.edu/10.1016/j.applanim.2007.04.011>
- Kutsukake, N. (2003) Assessing relationship quality and social anxiety among wild chimpanzees using self-directed behaviour. *Behaviour*,(140), 1153-1171.
<https://doi-org.sire.ub.edu/10.1163/156853903322589687>
- Le Ray, S., Le Gal, M. i Delfour, F. (2017) Does emotional state influence motor lateralization in California sea lions (*Zalophus californianus*)? *Acta ethologica*,(20),279-289. <https://doi.org/10.1007/s10211-017-0273-4>
- Leeds, A., Boyer, D., Ross, S. i Lukas, K. (2015) The effects of group type and young silverbacks on wounding rates in western lowland gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) groups in North American zoos. *Zoo Biology*,(34), 296-304.
<https://doi.org/10.1002/zoo.21218>
- Lewis, R., Chang, Y., Ferguson, A., Lee, T., Clifforde, L. i Abeyesinghe S.M. (2020) The effect of visitors on the behavior of zoo-housed western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Zoo Biology*, (39), 283-296. <https://doi.org/10.1002/zoo.21552>
- Lukas, K. (1999) A review of nutritional and motivational factors contributing performance of regurgitation and reingestion in captive lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Applied Animal Behaviour Science*, (63), 237-249.
[https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00239-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00239-1)
- Lyn, H., Russell, J., Leavens, D., Bard, K., Boysen, S., Schaeffer, J. i Hopkins, W. (2014) Apes communicate about absent and displaced objects: methodology matters. *Animal Cognition*, (17), 85-94. <https://doi.org/10.1007/s10071-013-064>

- Maestriperi, D.** i Ross, S. (2004) Sex differences in play among Western Lowland Gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) Infants: Implications for adult behavior and social structure. *American Journal of Physical Anthropology*, (123), 52-61.
<https://doi.org/sire.ub.edu/10.1002/ajpa.10295>
- Maestriperi, D.**, Schino, G., Aureli, F. i Troisi, A. (1992) A modest proposal: displacement activities as an indicator of emotion in primates. *Animal Behaviour*, (44), 967-979. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80592-5](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80592-5)
- Mallavarapu, S.** (2001) *Play Behavior in Infant Western Lowland Gorillas (Gorilla gorilla gorilla) at the Lincoln Park Zoo*. Tesi doctoral. Southern Illinois University Carbondale.
- Manson, J.** i Perry, S. (2000) Correlates of self-directed behaviour in wild white-faced capuchins. *Ethology*,(106), 301-317.
<https://doi.org/sire.ub.edu/10.1046/j.1439-0310.2000.00527.x>
- Maple, T.** (2007) Toward a science of welfare for animals in the Zoo. *Journal of Applied Animal Welfare Science*,(10), 63-70.
<https://doi.org/10.1080/10888700701277659>
- Martín, M.**, López-Béjar, M., Riba, C. i Abelló, M.T. (2016) *Relationship between social grouping and cortisol in zoo lowland gorillas (Gorilla gorilla)*. Pòster presentat en la EAZA Annual Conference, Belfast, United Kingdom.
- Martínez, R.** (2022, octubre) *Behavioural response to maternal loss in captive juvenile Western Lowland Gorillas (Gorilla gorilla gorilla)*. Pòster presentat en el VIII Iberian Primatological Conference, Barcelona, Espanya. *Revue de primatologie*, (13).
<https://doi.org/10.4000/primatologie.14505>
- McFarland, D.** (1966) On the casual and functional significance of displacement activities. *Zeitschrift für Tierpsychologie*,(23),217-235.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1966.tb01600.x>
- Meder, A.** (1992) Effects of the environment on the behaviour of lowland gorillas in zoos. *Primate Report*,(32), 167-183.
- Meehan, C.** i Mench, J. (2007) The challenge of challenge: Can problem solving opportunities enhance animal welfare? *Applied Animal Behaviour Science*,(102),246-261. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.031>
- Melfi, V.** (2009) There are big gaps in our knowledge, and thus approach, to zoo animal welfare: A case for evidence-based zoo animal management. *Zoo Biology*,(28), 574-588. <https://doi.org/10.1002/zoo.20288>
- Mench, J.** i Kreger, M. (1996) Ethical and welfare issues associated with keeping wild mammals in captivity. Dins D. Kleiman, M. Allen, K. Thompson i S. Lumpkin (Eds.) *Wild mammals in captivity: Principles and techniques* (pp. 5-15). The University of Chicago press.
- Mohapatra, R.**, Panda, S. i Acharya, U. (2014) Study on activity pattern and incidence of stereotypic behavior in captive tigers. *Journal of Veterinary Behavior*,(9), 172-176. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.04.003>
- Mohiyeddini, C.**, Bauer, S. i Semple, S. (2013) Displacement behaviour is associated with reduced stress levels among men but not women. *PLoS ONE*, (8), e56355.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056355>

- Morrison, R., Eckardt, W., Colchero, F., Vecellio, V. i Stoinski, T. (2021)** Social groups buffer maternal loss in mountain gorillas. *eLife* (10), e62939. <https://doi.org/10.7554/eLife.62939>
- Morton, D. i Griffiths, P. (1985)** Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and a hypothesis for assessment. *The Veterinary record*,(116), 431-436.
- Nater, A., Mattle-Greminger, M., Nurcahyo, A., Nowak, M., De Manuel, M., Desai, T.,...Krützen, M. (2017)** Morphometric, behavioral, and genomic evidence for a new orangutan species. *Current Biology*,(27), 3487-3498. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.09.047>
- Nowell, A. i Fletcher, A. (2007)** Development of independence from the mother in *Gorilla gorilla gorilla*. *International Journal of Primatology*, (28), 441-455. <https://doi.org/10.1007/s10764-007-9128-6>
- Oates, J., McFarland, K., Groves, J., Bergl, R., Linder, J. i Disotell, T. (2003)** The Cross River gorilla: Natural history and status of a neglected and critically endangered subspecies. Dins A. Taylor and M. Goldsmith (Eds), *Gorilla Biology: A Multidisciplinary Perspective* (pp. 472-497). Cambridge University Press.
- Ogden, J., Lindburg, D. i Maple, T. (1993)** Preference for structural environmental features in captive lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Zoo Biology*, (12), 381-395. <https://doi.org/10.1002/zoo.1430120408>
- Pellis, S., i Pellis, V. (2009)** *The playful brain: Venturing to the limits of neuroscience*. Oneworld Publication.
- Peng-Fei Fan, Kai He, Xing Chen, Ortiz, A., Bin Zhang, Chao Zhao,... Xue-Long Jiang (2017)** Description of a new species of Hoolock gibbon (Primates: Hylobatidae) based on integrative taxonomy. *American Journal of Primatology*, (79), e22631. <https://doi.org/10.1002/ajp.22631>
- Pomerantz, O. i Terkel, J. (2009)** Effects of positive reinforcement training techniques on the psychological welfare of zoo-housed chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American Journal of Primatology*,(71), 687-695. <https://doi.org/10.1002/ajp.20703>
- Power, T. (2000)** *Play and exploration in children and animals*. Erlbaum.
- Quera, V. (1997)** Los métodos observacionales en la Etología. Dins F. Pelaéz i J. Veá (Eds), *Etología: Bases biológicas de la conducta animal y humana* (pp. 43-83). Ediciones Pirámide.
- Quera, V. i Losada, J. (2014)** Los métodos de observación de la conducta en la etología. Dins S. Sánchez, N. Herrero, J.Call, J.M. Caperos, M. Colell, F. Colmenares, D.Turbón (Eds) *Etología: La ciencia del comportamiento animal* (pp. 41-100). Editorial UOC.
- Rainey, H., Iyenguet, F., Malanda, G., Madzoké, B., Dos Santos, D., Stokes, E.,... Strindberg, S. (2009)** Survey of Raphia swamp forest, Republic of Congo, indicates high densities of Critically Endangered western lowland gorillas *Gorilla gorilla gorilla*. *Oryx*, (44), 124-132. <https://doi.org/10.1017/S003060530999010X>
- Robbins, M. (2001)** Variation in the social system of mountain gorillas: the male perspective. Dins M. Robbins, P. Sicotte i K. Stewart (Eds.) *Mountain gorillas: Three decades of research at Karisoke* (pp. 29-58).University Press.

- Robbins, M.** i **Robbins, A.** (2021) Variability of weaning age in mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*). *American Journal of Physical Anthropology*, (174), 776-784. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24237>
- (2018) Variation in the social organization of gorillas: Life history and socioecological perspectives. *Evolutionary Anthropology*,(27), 218-233. <https://doi.org/10.1002/evan.21721>
- Robbins, M.** **Robbins, A.**, **Gerald-Steklis, N.** i **Dieter-Steklis, H.** (2005) Long-term dominance relationships in female mountain gorillas: strength, stability and determinants of rank. *Behaviour*, (142), 779-809. <http://www.jstor.org/stable/4536270>
- Rodrigo, T.** (2011) Comportamiento y bienestar animal: Homeostasis y estrés. *Curso de formación de personal investigador usuario de animales de experimentación*. Universitat de Barcelona.
- Rooney, M.** i **Sleeman, J.** (1998) Effects of selected behavioral enrichment devices on behavior of western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Journal of Applied Animal Welfare Science*,(1), 339-35. <https://doi.org/10.1207/s15327604jaws01042>
- Ross, S.** i **Shender, M.** (2016) Daily travel distances of zoo-housed chimpanzees and gorillas: implications for welfare assessments and space requirements. *Primates*, (57), 395-401. <https://doi.org/10.1007/s10329-016-0530-6>
- Rowell, F.** (1961) Displacement grooming in the Chaffinch. *Animal Behaviour*,(9), 38-63. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(61\)90049-5](https://doi.org/10.1016/0003-3472(61)90049-5)
- Ryan, E.**, **Proudfoot, K.** i **Fraser, D.**, (2012) The effect of feeding enrichment methods on the behavior of captive Western lowland gorillas. *Zoo Biology*,(31), 235-241. <https://doi.org/10.1002/zoo.20403>
- Sabater i Pi, J.** (1980) *Aportación eto-ecológica comparativa de los gorilas (Gorilla gorilla gorilla) y los chimpancés (Pan troglodytes troglodytes) de río Muni* (Tesi doctoral) Universitat de Barcelona.
- Salmi, R.** i **Muñoz, M.** (2020) The context of chest beating and hand clapping in wild western gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Primates*, (61), 225-235. <https://doi.org/10.1007/s10329-019-00782-5>
- Schaefer, H.** i **Steklis, D.** (2014) Personality and subjective well being in captive male Western lowland gorillas living in bachelor groups. *American Journal of Primatology*,(76), 879-889. <https://doi.org/10.1002/ajp.22275>
- Schaller, G.** (1963) *The Mountain gorilla: Ecology and Behavior*. The University of Chicago Press.
- Scott, J.** i **Lockard, J.** (1999) Female dominance relationships among captive Western Lowland Gorillas: Comparisons with the wild. *Behaviour*,(136), 1283-1310. <http://www.jstor.org/stable/4535676>.
- Sherwin, C.** (2001) Can Invertebrates Suffer? Or, how robust is argument-by-analogy? *Animal Welfare*,(10), 103-118.
- Smith, P.** (1982) Does play matter? Functional and evolutionary aspects of animal and human play. *Behavioral and Brain Sciences*,(5), 139-155. <https://doi.org/10.1017/S0140525X0001092X>
- Spinka, M.**, **Newberry, R.** i **Bekoff, M.** (2001) Mammalian play: training for the unexpected. *The Quarterly Review of Biology*,(76), 141-168. <https://doi.org/10.1086/393866>

- Stewart, K.** (2001) Social relationships of immature gorillas and silverbacks. Dins M. Robbins, P. Sicotte i K. Stewart (Eds) *Mountain gorillas: Three decades of research at Karisoke* (pp. 184-213). Cambridge University Press.
- Stewart, K.** i Harcourt, A. (1987) Gorillas: Variation in female relationships. Dins B. Smuts, D. Cheney, R. Seyfarth, R. Wrangham i T. Struhsaker (Eds.) *Primate Societies* (pp. 155-164). University of Chicago Press.
- Stewart, K.,** Sicotte, P. i Robbins, M. (2001) Mountain gorillas of the Virungas: A short history. Dins M. Robbins, P. Sicotte i K. Stewart (Eds) *Mountain gorillas: Three decades of research at Karisoke* (pp. 1-26). Cambridge University Press.
- Stoinski, T.,** Hoff, M. i Maple, T. (2001) Habitat use and structural preferences of captive western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*): Effects of environmental and social variables. *International Journal of Primatology*,(22), 431-447. <https://doi.org/10.1023/A:1010707712728>
- Stoinski, T.,** Jaicks, H. i Drayton, L. (2012) Visitor effects on the behavior of captive western lowland gorillas: The importance of individual differences in examining welfare. *Zoo Biology*,(31), 586-599. <https://doi.org/10.1002/zoo.20425>
- Stoinski, T.,** Perdue, B., Breuer, T. i Hoff, M. (2013) Variability in the developmental life history of the genus Gorilla. *American Journal of Physical Anthropology*, (152), 165-172. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22301>
- Stokes, E.** (2004) Within group social relationships among females and adult males in wild western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *American Journal of Primatology*,(64), 233-246. <https://doi.org/10.1002/ajp.20074>
- Stokes, E.,** Parnell, R. i Olejniczak, C. (2003) Female dispersal and reproductive success in wild western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*,(54), 329-339. <https://doi.org/10.1007/s00265-003-0630-3>
- Tanner, J.** i Byrne, R. (1996) Representation of action through iconic gesture in a captive lowland gorilla. *Current Anthropology*,(37), 162-173. <https://doi.org/10.1086/204484>
- The Dian Fossey Gorilla Fund International** (2023) *Gorilla protection*. Recuperat 05 de gener del 2023, des de <https://gorillafund.org/what-we-do/daily-protection/>
- Thorpe, W.** (1969) Welfare of domestic animals. *Nature*, (224), 18-20. <https://doi.org/10.1038/224018a0>
- Tinbergen, N.** i Van Iersel, J. (1947) "Displacement Reactions" in the Three-Spined Stickleback. *Behaviour*,(1), 56-63. <http://www.jstor.org/stable/4532675>
- Toates, F.** (1995) *Stress: Conceptual and Biological aspects*. Wiley.
- Universitat Pompeu Fabra** (2023) *Com citar i elaborar referències bibliogràfiques: APA*. Recuperat 09 de gener del 2023, des de <https://guiesbibtic.upf.edu/models-citacio/APA#s-lg-box-wrapper-18731787>
- Vermeer, J.,** Abelló, MT. i Holkötter, M. (2014) Progress in the Western lowland gorilla *Gorilla gorilla gorilla* European Endangered Species Programme: A review of the decade 2002 - 2011. *International Zoo Yearbook*,(48), 234-249. <https://doi.org/10.1111/izy.12027>

- Watts, D.** (2001) Social relationships of female mountain gorillas. Dins M. Robbins, P. Sicotte i K. Stewart (Eds) *Mountain gorillas: Three decades of research at Karisoke* (pp. 215-240). Cambridge University Press.
- (1996) Comparative socio-ecology of gorillas. Dins W. McGrew, L. Marchant i T. Nishida (Eds.) *Great ape societies* (pp. 16-28). Cambridge University Press.
 - (1994) Agonistic relationships between female mountain gorillas (*Gorilla gorilla beringei*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, (34), 347-358.
<https://doi.org/10.1007/BF00197005>
 - (1992) Social relationships of immigrant and resident female mountain gorillas. I: Male-female relationships. *American Journal of Primatology*,(28),159-181.
<https://doi.org/10.1002/ajp.1350280302>
 - (1991) Harassment of immigrant female mountain gorillas by resident females. *Ethology*, (89), 135-153.
 - (1988) Environmental influences on mountain gorilla time budgets. *American Journal of Primatology*,(15), 195 - 211. <https://doi.org/10.1002/ajp.1350150303>
- Watts, D.** i Pusey, A. (1993) Behavior of juvenile and adolescent great apes. Dins M. Pereira i L. Fairbanks (Eds.) *Juvenile primates: Life history, development and behavior* (pp. 148-167). Oxford University Press.
- Wells, D.** (2005) A note on the influence of visitors on the behaviour and welfare of zoo housed gorillas. *Applied Animal Behaviour Science*,(93), 13-17.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.06.019>
- Wilson, S.** (1982) Environmental influences on the activity of captive apes. *Zoo Biology*, (1), 201-209. <https://doi.org/10.1002/zoo.1430010304>
- Workman, P., Aboagye, E., Balkwill, F., Balmain, A., Bruder, G., Chaplin, D.,...Eccles, S.** (2010) Guidelines for the welfare and use of animals in cancer research. *British Journal of Cancer*, (102), 1555-1577. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6605642>
- World Association of Zoos and Aquariums** (2023) *International Studbooks*. Recuperat a 05 de gener del 2023, des de <https://www.waza.org/priorities/conservation/international-studbooks/>
- (2009) *All about gorillas. A resource for conservation educators*. WAZA/IZE.
- Yamagiwa, J.** i Kahekwa, J. (2001) Dispersal patterns, group structure, and reproductive parameters of eastern lowland gorillas at Kahuzi in the absence of infanticide. Dins M. Robbins, P. Sicotte i K. Stewart (Eds) *Mountain gorillas: Three decades of research at Karisoke* (pp. 89-122). Cambridge University Press.
- Yamanashi, Y., Nogami, E., Teramoto, M., Morimura, N.** i Hirata, S. (2018) Adult-adult social play in captive chimpanzees: Is it indicative of positive animal welfare? *Applied Animal Behaviour Science*,(199), 75-83.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.10.006>
- Yeates, J.** i Main, D. (2008) Assessment of positive welfare: A review. *The veterinary journal*, (175),293-300. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.05.009>
- Young, C.** i Robbins M. (2022) Association patterns of female gorillas. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* (378): 20210429.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0429>
- Zeigler, H.** (1964) Displacement activity and motivational theory: A case study in the history of ethology. *Psychological Bulletin*,(61), 362-376.
<https://doi.org/10.1037/h0044307>

Zoo de Barcelona - Species 360 (2019) *Taxon Report Gorilla gorilla*.

Zoological Society of London (2023) *Gorilla conservation*. Recuperat 05 de gener del 2023, des de www.zsl.org/zsl-london-zoo/exhibits/gorilla-kingdom/gorilla-conservation/

Annexos

Annex 1. Catàleg conductual*.

*El catàleg conductual és comú per a les tres famílies d'estudi, donat que s'ha generat a partir de les conductes descrites en totes tres i es troba adaptat exclusivament a aquestes, és a dir, totes les conductes que es llisten són conductes que han estat observades com a mínim en un dels tres grups, de manera que si una conducta no s'ha observat, no s'ha inclòs en el catàleg.

Conducta Individual

Conjunt de categories i subcategories de conducta en les que es troba implicat un únic individu.

Alimentació: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que suposen l'obtenció i posterior ingestió d'aliment per part de l'individu. També s'inclouen aquelles conductes que suposen l'eliminació de residus metabòlics o digestius.

- ❖ Excretar: Secretar del cos deixalles digestives.
- ❖ Menjar: Conjunt d'accions locomotores i manuals l'objectiu de les quals és aconseguir aliment. Inclou la conducta d'ingerir l'aliment obtingut així com la de farratge.
- ❖ Orinar: Buidar la bufeta urinària.

Anòmala: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que es caracteritzen per no aparèixer de manera natural o sistemàtica en l'etograma de l'espècie que ens ocupa. Presenten una excessiva repetició, així com una falta de variació en moviments i postures. Aparentment sense cap finalitat concreta. Controvèrsia en la seva funció adaptativa.

- ❖ Coprofàgia: Consumir les pròpies defecacions.
- ❖ Depilar: Arrencar-se el pèl de qualsevol part del cos amb els dits de la mà. El pèl arrancat pot ser dut a la boca o bé llençat.
- ❖ Fer la pipa: Endur-ser el dit polze de la mà a la boca i realitzar moviments repetitius de succió. Esdevé anòmala en individus adults.

- ❖ Regurgitació/Reingesta: Realitzar un moviment retrògrada voluntari de menjar i/o fluids des de l'esòfag o bé l'estómac cap a la boca i d'aquí a les mans. Consumir, tot seguit, el menjar regurgitat.

Higiene: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que es basen en la neteja corporal de l'individu.

- ❖ Autoesplugar: Utilitzar els dits d'una mà per apartar-se el pèl de qualsevol part del cos mentre que amb els dits de l'altre mà o bé la boca extraure's brutícia i/o paràsits del pèl o bé de la pell. Inclou la conducta Gratar (fregar la pell amb les ungles).

Joc individual: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta les quals no presenten una finalitat immediata perceptible. Es caracteritzen per ser espontànies, exagerades, vigoroses, enèrgiques, inconnexes i repetitives. Mentre es realitzen, l'individu presenta una expressió facial característica anomenada Cara de joc en la qual obre molt la boca en una mena de somriure ampli i relaxat que deixa al descobert totes les dents.

- ❖ Arrossegar objecte: Transportar un objecte de la instal·lació sense que aquest perdi contacte amb el terra.
- ❖ Autoexplorar: Manipular parts del cos (peus, orelles,...) amb la finalitat d'obtenir un millor coneixement d'aquest.
- ❖ Cobrir: Agafar amb una o ambdós mans un tros de roba i tapar-se el cap o el cos amb aquest.
- ❖ Explorar l'entorn: Accions que permeten el descobriment del medi físic mitjançant els sentits. S'inclouen conductes tals com: manipular un objecte o un aliment sense que hi hagi posterior ingestió, llepar les parets, ensumar el terra, etc...També s'inclouen les conductes instrumentals.
- ❖ Fer cabrioles: Realitzar tot tipus de moviments bruscs tals com balancejar, retorçar o fer rodar el cos. Tots aquests moviments poden anar acompanyats d'accions tals com: aplaudir i/o percutir (Colpejar qualsevol element de la instal·lació que tingui una certa rigidesa (una paret, un tronc,...) com si fos un instrument de percussió per fer soroll).

- ❖ Grimpar: Ascendir per un dels troncs o una de les cordes alternant mans i peus.
- ❖ Picar el pit: Colpejar-se el pit alternant les dues mans ràpida o lentament.

Locomoció: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que suposen el desplaçament de l'individu d'un lloc a un altre.

- ❖ Caminar bípede: Desplaçar-se a poca velocitat utilitzant només les extremitats inferiors.
- ❖ Caminar quadrúpede: Desplaçar-se a poca velocitat utilitzant les quatre extremitats i recolzant les extremitats superior en els artells.
- ❖ Córrer: Desplaçar-se a una velocitat elevada i en posició quadrúpede.

Nidificadora: Realitzar un seguit d'accions amb l'objectiu de generar un peti jaç de material facilitat pels cuidadors, tals com palla o roba.

Relax: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que es basen en el repòs de l'individu.

- ❖ Descansar: Restar inactiu en posició horitzontal o bé vertical (assegut).
- ❖ Dormir: Trobar-se sota els efectes de la son, sigui en posició horitzontal o bé vertical (assegut).

Conducta Social

Conjunt de categories i subcategories de conducta en les que es troben implicats dos o més individus.

Afiliativa: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que promouen l'associació entre individus.

- ❖ Abraçar: Cenyir amb els braços, incloent les mans, a un altre individu.
- ❖ Acariciar: Utilitzar els dits o bé la mà sencera per a realitzar contactes suaus, lents i repetitius en qualsevol part del cos d'un altre individu.
- ❖ Aproximar: Apropar-se a un altre individu.
- ❖ Esplugar: Utilitzar els dits d'una mà per apartar el pèl de qualsevol part del cos d'un altre individu, mentre que amb els dits de l'altre mà o bé amb la boca, s'extrau brutícia i/o paràsits del pèl o bé de la pell.

- ❖ Seguir: Mantenir la proximitat amb un altre individu i alhora, moure's darrera d'ell o bé en paral·lel a ell.

Agonística: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que suposen l'existència de conflicte entre els individus.

- ❖ Amençar: Postura, expressió facial (observar fixament amb el front frunzit, badallar, marcar....) o moviment, la conseqüència del qual és mostrar intencions hostils cap a un altre individu sense que existeixi risc de lesions.
- ❖ Carregar: Córrer en posició quadrúpede en direcció a un altre individu, amb la finalitat de pegar-lo o empenye'l.
- ❖ Empentar: Amb una o ambdós mans, exercir pressió sobre el cos d'un altre individu amb l'objectiu de desplaçar-lo o fer-lo caure.
- ❖ Pegar: Contactar amb una o dues mans de manera violenta, ràpida i intensa, qualsevol part del cos d'un altre individu amb la finalitat de crear-li dolor.

Alimentació compartida: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que suposen l'obtenció de menjar per part d'un individu, a partir d'un altre individu.

- ❖ Demanar: Situar-se davant d'un individu que s'està alimentant, adoptant una posició quadrúpede, amb el cos rígid i mirant fixament a l'altre individu, de manera que la boca gairebé entra en contacte amb la boca de l'individu que menja.
- ❖ Disposar: Deixar-se agafar el menjar per part d'un altre individu sense realitzar cap mena d'acció per evitar-ho.

Anagonística: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta, l'objectiu de les quals és neutralitzar l'agressió d'un individu.

- ❖ Evitar/Fugir: Desplaçar-se en qualsevol direcció per sortir de la trajectòria d'un altre individu que s'està aproximant.

Comunicativa: Categoria conductual basada en la transmissió d'un missatge per part d'un individu emissor i la recepció del missatge per part d'un individu receptor. El missatge pot donar-se principalment mitjançant la via visual (expressions facials i/o corporals), la via auditiva (vocalitzacions) i la via olfactiva (feromones).

Dominància: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta les quals es basen en el rang jeràrquic dels individus.

- ❖ Posar ordre: L'individu dominant, davant d'un augment de tensió o estrès en el grup, es dirigeix ràpidament cap als individus que generen la situació de tensió i es queda quiet amb el cos rígid. Sovint, aquesta postura corporal va acompanyada de vocalitzacions. L'efecte d'aquesta acció, el qual generalment és immediat, és la finalització de la situació d'estrès.
- ❖ Suplantar: L'individu de rang jeràrquic més elevat, al dirigir-se cap a un altre individu de rang jeràrquic més baix, o només amb la captació de la seva presència, promou que li cedeixi l'espai que ocupa.
- ❖ Vigilar: L'individu dominant realitza rondes de patrullatge per la instal·lació.

Joc social: Categoria conductual que comparteix definició amb la categoria conductual *Joc individual* però, amb la principal diferència que, en aquest cas la conducta és realitzada per dos o més individus.

- ❖ A veure si t'atrapo: Córrer darrera d'un altre individu amb l'objectiu d'atrapar-lo. La diversió no recau en el fet d'atrapar sinó en l'emoció de la persecució.
- ❖ Invitació al joc: Picar o bé empènyer, amb una o dues mans, a l'individu amb qui es vol jugar i després sortir corrents.
- ❖ Lluitar cos a cos: Forcejar amb un altre individu. Acompanyant el forcejament, acostumen a sorgir accions tals com: mossegar, immobilitzar (utilitzar tot el cos per a rodejar la regió dorsal de l'altre individu amb la finalitat d'impedir-li fer una determinada acció o un desplaçament), picar el cos de l'altre, empentar, perseguir i fer el trenet (agafar-se amb les dues mans a la cintura de l'individu que es te al davant i desplaçar-se tots dos a l'hora).

Sexual: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que suposen una interacció sexual entre dos individus de diferent sexe.

- ❖ Còpula consumada: El mascle, amb postura de munta, realitza moviments pèlvics amb la finalitat d'introduir el penis en la vagina de la femella. Durant

l'acció, el mascle s'agafa fortament a la femella amb les dues mans i els genitals d'ambdós individus entren en contacte.

- ❖ Còpula no consumada: El mascle intenta muntar a la femella, però aquesta el rebutja a través d'accions com apartar-se o bé amenaçar-lo. Conseqüentment, no es dona còpula i per tant aparellament.
- ❖ Olorar: El mascle s'aproxima a la zona genital de la femella i apropa el nas a aquesta amb la finalitat d'enumar-la.
- ❖ Presentar: La femella ensenya la seva àrea genital al mascle, amb l'objectiu de fer-li saber que es troba receptiva.

Conducta Epimelètica

Conjunt de categories i subcategories de conducta associades al naixement i a la vetlla de les cries per part dels seus progenitors, però també per part dels seus familiars.

Control alimentari: La mare, en observar que l'infant es troba tastant o menjant quelcom sòlid, realitza l'acció de treure-li de la boca o de les mans i llençar-lo fora de l'abast de la cria.

Control locomotor: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que suposen una aproximació forçada de la cria cap a la mare. Així, la mare amb una o ambdós mans agafa la cria, l'apropa cap a ella i la manté o no amb contacte.

- ❖ Rescatar: Evitar que la cria prengui mal a causa del contacte amb un objecte o individu.
- ❖ Restringir: Evitar que la cria s'allunyi.
- ❖ Traslladar: Treure a la cria del lloc on es troba en aquell moment.

Marcatge educatiu: La mare, en resposta a una acció determinada de l'infant sobre ella, obre i tanca la boca molt ràpidament (una mena de mossegada) en una acció llençada a l'aire però clarament dirigida a l'infant. Pot existir contacte lleu.

Nutrició: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta que es troben relacionades tant amb l'obtenció d'aliment com amb l'acció de donar-lo.

- ❖ Alletar: La mare permet que la cria realitzi l'acció de Mamar.

- ❖ Deslletar: En un moment donat en el que la cria es troba mamant, la mare la retira del pit amb una empenta o bé amb un moviment bruscat.
- ❖ Mamar: La cria apropa la boca al mugró de la seva mare i realitza moviments de succió amb la finalitat d'obtenir llet com aliment.

Praxi Maternal Incompleta: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta en les quals la mare realitza determinades accions que poden posar en perill la vida de la cria segons cuidadors/observadors. Es distingeixen dos tipus generals:

Aquelles subcategories conductuals que suposen una acció directe de la mare sobre la cria:

- ❖ Pegar (Conducta ja explicada en el grup de conductes agonístiques).
- ❖ Pelar (Esplugament en excés)

Aquelles subcategories conductuals que suposen una acció indirecte de la mare sobre la cria (d'omissió):

- ❖ Allunyar: La mare es distancia voluntàriament de la cria.
- ❖ Ignorar: La mare decideix ometre l'atenció que li demana la cria.

Praxi Parental Incompleta: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta en les quals un parent (adult o juvenil) realitza determinades accions que poden posar en perill la vida de la cria segons cuidadors/observadors. En aquest cas es basarien principalment en aquelles subcategories conductuals que suposen una acció directe del parent sobre la cria.

- ❖ Pegar (Conducta ja explicada en el grup de conductes agonístiques).
- ❖ Robar: El parent intenta treure a la força la cria dels braços o l'esquena de la mare.

Recol·locar al nadó: La mare, amb l'infant en contacte cos a cos amb ella, li agafa el cap, el coll i la part superior de l'esquena amb una mà i amb l'altre mà la part inferior de l'esquena, amb la finalitat de moure'l d'un lloc a un altre del cos.

Transportar: L'individu transportador (adult o juvenil) desplaça d'un lloc a un altre de la instal·lació a l'individu transportat (infant). Distingim dos tipus generals de transport:

- Transport ventro-ventral: L'individu transportat s'aferra al ventre de l'individu transportador. Les regions abdominals d'ambdós individus es troben en contacte.
- Transport dorso-ventral: L'individu transportat s'aferra a l'esquena de l'individu transportador. La regió abdominal de l'individu transportat entra en contacte amb la regió dorsal de l'individu transportador.
- ❖ Ser transportat: L'individu (infant) és traslladat a través de la instal·lació per un altre individu (transportador; adult o juvenil) mitjançant un dels dos tipus generals de transport vistos anteriorment.

Conducta Interespecífica

Conjunt de categories i subcategories de conducta associades a la interacció directe o indirecte de diferents espècies, en aquest cas l'espècie goril·la de plana occidental amb l'espècie humana.

Cuidador: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta en les quals es dona una interacció entre un o diversos cuidadors i els subjectes d'estudi.

- ❖ Connectar: Interactuar directament amb el cuidador mitjançant diferents elements comunicatius tals com visuals o bé auditius.
- ❖ Prestar atenció cuidador: Trobar-se interessat en el que fa el cuidador.

Públic: Categoria conductual que inclou totes aquelles subcategories de conducta en les quals es dona una interacció entre el públic visitant i els subjectes d'estudi.

- ❖ Comunicar: Interactuar directament amb el públic visitant mitjançant diferents elements comunicatius tals com visuals o bé auditius.
- ❖ Prestar atenció públic: Trobar-se interessat en el que fa el públic visitant.

Annex 2. Exemple de taula de dades obtinguda a partir del software Interact® v.0.9.

	Sessió / Conductes	Autoesplugar	Descansar	Menjar	Coprofagia	Joc	Aproximar	Posar ordre	Suplantar	Olorar	Lúdica
F_i	Xebo 1 18.05.12	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xebo 2 21.05.12	3	7	1	0	0	0	0	1	0	0

D_i (seg)	Xebo 1 18.05.12	110	754	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xebo 2 21.05.12	31	471	55	0	0	0	0	18	0	0

P_i (%)	Xebo 1 18.05.12	45,5	54,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xebo 2 21.05.12	25	58,3	8,3	0	0	0	0	8,3	0	0

π_i (%)	Xebo 1 18.05.12	12,7	87,3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Xebo 2 21.05.12	5,4	81,9	9,6	0	0	0	0	3,1	0	0

Sessió: Nom de l'individu focal + número de sessió d'observació + data de la sessió d'observació.
 Conductes: Conductes observades en l'individu, que es localitzen en la fila superior de la taula i es diferencien per colors segons si son conductes individuals (blau cel) o bé conductes socials (rosa). En fila trobem els valors per a les diferents mesures conductuals bàsiques (taronja i verd) així com derivades (blau fosc i fúcsia) segons conducta.

Annex 3. Taxa conductual (V_i) de les conductes individuals, socials i epimelètiques observades en la família Xebo durant el període previ al canvi social.

Annex 3.1. Taxa de les conductes individuals.

Conducta	Individu	V _i
Manteniment bàsic	Xebo	1.2
	Matxinda	0.7
	Virunga	0.5
	N'Tua	0.7
	N'Goro	0.7
	Babule	0.8
Inactivitat	Xebo	1.8
	Matxinda	2.0
	Virunga	1.4
	N'Tua	0.7
	N'Goro	1.1
	Babule	1.9
Anòmala digestiva	Xebo	0
	Matxinda	1.4
	Virunga	0.1
	N'Tua	0.2
	N'Goro	0.1
	Babule	0.2
Joc individual	Xebo	0
	Matxinda	0
	Virunga	0
	N'Tua	0.1
	N'Goro	0.4
	Babule	3.3

Annex 3.2 Taxa de les conductes socials.

Conducta	Individu	V_i
Afiliativa amb contacte	Xebo	0
	Matxinda	0.1
	Virunga	0
	N'Tua	0.4
	N'Goro	0.2
	Babule	0.9
Afiliativa sense contacte	Xebo	0.1
	Matxinda	0.4
	Virunga	0
	N'Tua	0.6
	N'Goro	2.3
	Babule	2.4
Agonística directe	Xebo	0
	Matxinda	0
	Virunga	0.2
	N'Tua	0
	N'Goro	0.1
	Babule	0
Agonística indirecte	Xebo	0.1
	Matxinda	0
	Virunga	0.2
	N'Tua	0
	N'Goro	0
	Babule	0
Anagonística	Xebo	0
	Matxinda	0
	Virunga	0.2
	N'Tua	0.1
	N'Goro	0
	Babule	0
Alimentació compartida	Xebo	0
	Matxinda	0.1
	Virunga	0
	N'Tua	0.1
	N'Goro	0.1
	Babule	0
Joc social	Xebo	0
	Matxinda	0.2
	Virunga	0
	N'Tua	1.7
	N'Goro	3.8
	Babule	1.8
Dominància	Xebo	1.8
	Matxinda	0.1
	Virunga	0
	N'Tua	0
	N'Goro	0.1
	Babule	0

Annex 3.3 Taxa de les conductes epimelètiques.

Conducta	Individu	V_i
Praxi Maternal Incompleta Indirecte	Xebo	0
	Matxinda	1.2
	Virunga	0
	N'Tua	0
	N'Goro	0
	Babule	0
Control locomotor	Xebo	0
	Matxinda	0.3
	Virunga	0
	N'Tua	0
	N'Goro	0
	Babule	0
Mamar	Xebo	0
	Matxinda	0
	Virunga	0
	N'Tua	0
	N'Goro	0
	Babule	0.5
Nodrir	Xebo	0
	Matxinda	0.9
	Virunga	0
	N'Tua	0
	N'Goro	0
	Babule	0
Ser Transportat	Xebo	0
	Matxinda	0
	Virunga	0
	N'Tua	0
	N'Goro	0
	Babule	0.1
Transportar	Xebo	0
	Matxinda	1.1
	Virunga	0
	N'Tua	0
	N'Goro	0.3
	Babule	0

Annex 4. Taxa conductual (V_i) de les conductes individuals, socials i epimelètiques observades en la família Gorgo durant el període previ al canvi social.

Annex 4.1. Taxa de les conductes individuals.

Conducta	Individu	V_i
Manteniment bàsic	Gorgo	5.8
	Bebe	8.8
	Viringika	7.1
	Kibara	7.1
	Louna	9.0
	Zola	7.7
Inactivitat	Gorgo	5.4
	Bebe	9.3
	Viringika	4.3
	Kibara	6.4
	Louna	7.9
	Zola	7.1
Anòmala digestiva	Gorgo	0.1
	Bebe	0.2
	Viringika	0.3
	Kibara	0.1
	Louna	0.4
	Zola	0
Anòmala no digestiva	Gorgo	0
	Bebe	0
	Viringika	1.7
	Kibara	0
	Louna	0
	Zola	0
Joc individual	Gorgo	0.1
	Bebe	0
	Viringika	0
	Kibara	0.9
	Louna	1.3
	Zola	6.0

Annex 4.2 Taxa de les conductes socials.

Conducta	Individu	V_i
Afiliativa amb contacte	Gorgo	0
	Bebe	0
	Viringika	0
	Kibara	0.6
	Louna	0
	Zola	0.3
Afiliativa sense contacte	Gorgo	0.1
	Bebe	0
	Viringika	0
	Kibara	0.7
	Louna	0.6
	Zola	1.3

Continuació Taula Annex 4.2

Conducta	Individu	V_i
Agonística directe	Gorgo	0.1
	Bebe	0
	Viringika	0.7
	Kibara	0.1
	Louna	0
	Zola	0
Agonística indirecte	Gorgo	0
	Bebe	0
	Viringika	1.0
	Kibara	0.4
	Louna	0.1
	Zola	0
Anagonística	Gorgo	0
	Bebe	0.2
	Viringika	0.1
	Kibara	0.3
	Louna	0.4
	Zola	0.3
Alimentació compartida	Gorgo	0
	Bebe	0
	Viringika	0
	Kibara	0.1
	Louna	0.2
	Zola	0.3
Joc social	Gorgo	0
	Bebe	0
	Viringika	0
	Kibara	2.6
	Louna	0.2
	Zola	2.3
Dominància	Gorgo	0
	Bebe	0
	Viringika	0.1
	Kibara	0.3
	Louna	0
	Zola	0

Annex 4.3 Taxa de les conductes epimelètiques.

Conducta	Individu	V_i
Praxi Parental Incompleta	Gorgo	0
	Bebe	0.1
	Viringika	0
	Kibara	0
	Louna	0
	Zola	0

Continuació Taula Annex 4.3

Conducta	Individu	V _i
Praxi Maternal Incompleta Directe	Gorgo	0
	Bebe	0
	Viringika	0.2
	Kibara	0
	Louna	0
	Zola	0
Mamar	Gorgo	0
	Bebe	0
	Viringika	0
	Kibara	0
	Louna	0
	Zola	0.7
Nodrir	Gorgo	0
	Bebe	0
	Viringika	0.1
	Kibara	0
	Louna	0
	Zola	0
Ser Transportat	Gorgo	0
	Bebe	0
	Viringika	0
	Kibara	0
	Louna	0
	Zola	0.2

Annex 5. Taula dels coeficients de les components principals en situació pre - canvi.

	PC1	PC2	PC3
Manteniment.bàsic	-0.766113751	-0.058014027	0.174929134
Inactivitat	-0.627249351	-0.005786554	-0.049363356
Joc	-0.108064026	0.793306051	-0.545603455
Anòmala.digestiva	0.013576611	-0.048224549	-0.077079839
Afiliativa.sense.contacte	0.050063933	0.335917119	0.231573050
Afiliativa.amb.contacte	0.012720821	0.094904702	0.045150260
Agonística.indirecte	-0.012718862	-0.042337493	0.041729079
Agonística.directe	-0.003368250	-0.030193911	0.024108214
Anagonística	-0.021348759	0.010507873	0.001691177
Tròfica	-0.006985705	0.028100528	-0.001116044
Lúdica	0.049850031	0.473483414	0.761608964
Dominància	0.025964930	-0.052404499	-0.068220076
Control.locomotor	0.005006679	-0.007638825	-0.021037651
Nodrir	0.014062057	-0.026612368	-0.061958505
Mamar	-0.006532549	0.099339428	-0.090430779
Praxi.Maternal.Incompleta.Indirecte	0.020026717	-0.030555299	-0.084150603
Transportar	0.024243141	-0.018177104	-0.023587951
Ser.Transportat	-0.002535238	0.025645400	-0.023415824

*Joc = Joc individual

Annex 6. Taxa conductual (V_i) de les conductes individuals, socials i epimelètiques observades en la família Xebo durant el període posterior al canvi social.

Annex 6.1. Taxa de les conductes individuals.

Conducta	Individu	V_i
Manteniment bàsic	Xebo	4.1
	Matxinda	3.8
	N'Tua	6.2
	Babule	4.3
Inactivitat	Xebo	5.3
	Matxinda	9.4
	N'Tua	8.7
	Babule	5.8
Anòmala digestiva	Xebo	0.3
	Matxinda	2.3
	N'Tua	0.8
	Babule	0
Joc individual	Xebo	0.7
	Matxinda	0.1
	N'Tua	3.4
	Babule	5.8

Annex 6.2 Taxa de les conductes socials.

Conducta	Individu	V_i
Afiliativa amb contacte	Xebo	0
	Matxinda	0.1
	N'Tua	0.3
	Babule	1.3
Afiliativa sense contacte	Xebo	0.3
	Matxinda	0.2
	N'Tua	2.4
	Babule	4.8
Agonística indirecte	Xebo	0
	Matxinda	0.1
	N'Tua	0
	Babule	0
Anagonística	Xebo	0
	Matxinda	0.8
	N'Tua	0
	Babule	0.3
Alimentació compartida	Xebo	0
	Matxinda	0
	N'Tua	0.8
	Babule	0.7
Joc social	Xebo	0.8
	Matxinda	0
	N'Tua	3.4
	Babule	2.5
Dominància	Xebo	1.4
	Matxinda	0.1
	N'Tua	0
	Babule	0

Annex 6.3 Taxa de les conductes epimelètiques.

Conducta	Individu	V _i
Nodrir	Xebo	0
	Matxinda	0.1
	N'Tua	0
	Babule	0
Ser Transportat	Xebo	0
	Matxinda	0
	N'Tua	0
	Babule	0.3

Annex 7. Taxa conductual (V_i) de les conductes individuals, socials i epimelètiques observades en la família Gorgo durant el període posterior al canvi social.

Annex 7.1. Taxa de les conductes individuals.

Conducta	Individu	V _i
Manteniment bàsic	Viringika	8.6
	Kibara	8.8
	Louna	9.3
	Zola	7.2
Inactivitat	Viringika	9.5
	Kibara	10.6
	Louna	6.6
	Zola	8.1
Anòmala digestiva	Viringika	0.1
	Kibara	0.1
	Louna	0
	Zola	0
Anòmala no digestiva	Viringika	2.3
	Kibara	0.6
	Louna	0.3
	Zola	0.1
Joc individual	Viringika	0
	Kibara	1.4
	Louna	2.1
	Zola	4.9

Annex 7.2 Taxa de les conductes socials.

Conducta	Individu	V _i
Afiliativa amb contacte	Viringika	0
	Kibara	0
	Louna	0
	Zola	0.7
Afiliativa sense contacte	Viringika	0.1
	Kibara	0.5
	Louna	0
	Zola	0.8

Continuació Taula Annex 7.2

Conducta	Individu	V_i
Agonística directe	Viringika	0.4
	Kibara	0.1
	Louna	0.1
	Zola	0
Anagonística	Viringika	0
	Kibara	0.1
	Louna	1.0
	Zola	1.1
Alimentació compartida	Viringika	0
	Kibara	0
	Louna	0
	Zola	0.1
Joc social	Viringika	0
	Kibara	0.1
	Louna	0.1
	Zola	1.1
Dominància	Viringika	0.3
	Kibara	0.1
	Louna	0
	Zola	0

Annex 7.3 Taxa de les conductes epimelètiques.

Conducta	Individu	V_i
Praxi Parental Incompleta	Viringika	0
	Kibara	0
	Louna	0.1
	Zola	0
Praxi Maternal Incompleta Directe	Viringika	0.3
	Kibara	0
	Louna	0
	Zola	0
Mamar	Viringika	0
	Kibara	0
	Louna	0
	Zola	0.7

Annex 8. Taula dels coeficients de les components principals en situació post - canvi.

	PC1	PC2	PC3
Manteniment.bàsic	-0.4256192495	0.77170633	0.255288934
Inactivitat	-0.3832787765	0.19300510	-0.846094428
Joc	0.5669045466	0.50728427	-0.034743392
Anòmala.digestiva	-0.0333259312	-0.23551056	-0.266006162
Afiliativa.sense.contacte	0.4660445207	0.13576224	-0.257287929
Afiliativa.amb.contacte	0.1298625949	0.05269774	-0.037884544
Agonística.indirecte	-0.0020933109	-0.01000063	-0.009547331
Agonística.directe	-0.0270628598	0.01487997	0.005845414
Anagonística	-0.0008329029	0.03567467	0.059954821
Tròfica	0.0839770480	0.03235298	-0.077407482
Lúdica	0.3266805824	0.10040066	-0.220520540
Dominància	-0.0089769583	-0.13726692	0.144475151
Control.locomotor	0.0000000000	0.00000000	0.000000000
Nodrir	-0.0020933109	-0.01000063	-0.009547331
Mamar	0.0108158335	0.03909803	0.006712006
Praxi.Maternal.Incompleta.Indirecte	0.0000000000	0.00000000	0.000000000
Transportar	0.0000000000	0.00000000	0.000000000
Ser.Transportat	0.0260900527	0.00392169	-0.001637159

*Joc = Joc individual

Annex 9. Variació entre períodes d'estudi de la Taxa conductual (V_i) de les conductes Manteniment bàsic, Inactivitat i Joc individual en les famílies Xebo i Gorgo.

Annex 9.1 Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Manteniment bàsic en la família Xebo.

Individu	$V_{\text{Mant.bas.Pre}}$	$V_{\text{Mant.bas.Post}}$
Xebo	1.2	4.1
Matxinda	0.7	3.8
N'Tua	0.7	6.2
Babule	0.8	4.3

$V_{\text{Mant.bas.Pre}}$: Taxa de Manteniment bàsic durant el període previ al canvi social.

$V_{\text{Mant.bas.Post}}$: Taxa de Manteniment bàsic durant el període posterior al canvi social.

Annex 9.2 Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Manteniment bàsic en la família Gorgo.

Individu	$V_{\text{Mant.bas.Pre}}$	$V_{\text{Mant.bas.Post}}$
Viringika	7.1	8.6
Kibara	7.1	8.8
Louna	9.0	9.3
Zola	7.7	7.2

$V_{\text{Mant.bas.Pre}}$: Taxa de Manteniment bàsic durant el període previ al canvi social.

$V_{\text{Mant.bas.Post}}$: Taxa de Manteniment bàsic durant el període posterior al canvi social.

Annex 9.3 Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Inactivitat en la família Xebo.

Individu	V_{Inact.Pre}	V_{Inact.Post}
Xebo	1.8	5.3
Matxinda	2.0	9.4
N'Tua	0.7	8.7
Babule	1.9	5.8

V_{Inact.Pre}: Taxa de Inactivitat durant el període previ al canvi social.

V_{Inact.Post}: Taxa de Inactivitat durant el període posterior al canvi social.

Annex 9.4 Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Inactivitat en la família Gorgo.

Individu	V_{Inact.Pre}	V_{Inact.Post}
Viringika	4.3	9.5
Kibara	6.4	10.6
Louna	7.9	6.6
Zola	7.1	8.1

V_{Inact.Pre}: Taxa de Inactivitat durant el període previ al canvi social.

V_{Inact.Post}: Taxa de Inactivitat durant el període posterior al canvi social.

Annex 9.5 Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Joc individual en la família Xebo.

Individu	V_{Joc.ind.Pre}	V_{Joc.ind.Post}
Xebo	0	0.7
Matxinda	0	0.1
N'Tua	0.1	3.4
Babule	3.3	5.8

V_{Joc.ind.Pre}: Taxa de Joc individual durant el període previ al canvi social.

V_{Joc.ind.Post}: Taxa de Joc individual durant el període posterior al canvi social.

Annex 9.6 Variació entre períodes d'estudi de la taxa de Joc individual en la família Gorgo.

Individu	V_{Joc.ind.Pre}	V_{Joc.ind.Post}
Viringika	0	0
Kibara	0.9	1.4
Louna	1.3	2.1
Zola	6.0	4.9

V_{Joc.ind.Pre}: Taxa de Joc individual durant el període previ al canvi social.

V_{Joc.ind.Post}: Taxa de Joc individual durant el període posterior al canvi social.

Annex 10. Variació entre períodes d'estudi de la Taxa conductual grupal de les conductes Manteniment bàsic, Inactivitat i Joc individual en les famílies Xebo i Gorgo.

Annex 10.1 Variació entre períodes d'estudi de la taxa grupal de Manteniment bàsic en les famílies Xebo i Gorgo.

Família	Taxa grupal Mant.bas.Pre	Taxa grupal Mant.bas.Post
Xebo	0.9	4.6
Gorgo	7.7	8.5

Mant.bas.Pre: Taxa grupal de Manteniment bàsic durant el període previ al canvi social.

Mant.bas.Post: Taxa grupal de Manteniment bàsic durant el període posterior al canvi social.

Annex 10.2 Variació entre períodes d'estudi de la taxa grupal de Inactivitat en les famílies Xebo i Gorgo.

Família	Taxa grupal Inactivitat Pre	Taxa grupal Inactivitat Post
Xebo	1.6	7.3
Gorgo	6.4	8.7

Inactivitat Pre: Taxa grupal de Inactivitat durant el període previ al canvi social.

Inactivitat Post: Taxa grupal de Inactivitat durant el període posterior al canvi social.

Annex 10.3 Variació entre períodes d'estudi de la taxa grupal de Joc individual en les famílies Xebo i Gorgo.

Família	Taxa grupal Joc ind. Pre	Taxa grupal Joc ind. Post
Xebo	0.9	2.5
Gorgo	2.1	2.1

Joc ind.Pre: Taxa grupal de Joc individual durant el període previ al canvi social.

Joc indi.Post: Taxa grupal de Joc individual durant el període posterior al canvi social.

Annex 11. Taxa conductual (V_i) de les conductes individuals i socials observades en Ebobo durant els mesos posteriors al canvi social.

Annex 11.1. Taxa de les conductes individuals.

Temps	$V_{\text{Mant.bas.}}$	$V_{\text{Inactivitat}}$	$V_{\text{Anom.dig.}}$	$V_{\text{Joc ind.}}$
Novembre	2.4	0	0.6	0
Desembre	3.2	2.0	0	0
Gener	4.3	2.3	0	0.8
Març	3.7	1.3	0.3	0.3
Maig	2.3	2.0	0	0

$V_{\text{Mant.bas.}}$: Taxa de Manteniment bàsic. $V_{\text{Anom.dig.}}$: Taxa de Anòmala digestiva. $V_{\text{Joc ind.}}$: Taxa de Joc individual.

Annex 11.2. Taxa de les conductes socials.

Temps	V _{Joc social}	V _{Dominància}
Novembre	0	0.4
Desembre	0	0.2
Gener	0.3	0.3
Març	0	0.7
Maig	0	0

Annex 12. Taxa conductual (V_i) de les conductes individuals i socials observades en Muni durant els mesos posteriors al canvi social.

Annex 12.1. Taxa de les conductes individuals.

Temps	V _{Mant.bas.}	V _{Inactivitat}	V _{Anom.dig.}	V _{Anom.n.dig}	V _{Joc ind.}
Novembre	5.9	6.1	0	0.4	0.7
Desembre	5.3	4.4	0.6	0	1.3
Gener	4.3	5.3	0	0	1.3
Març	4.4	4.8	0	0	2.4
Maig	6.0	6.8	0	0.3	1.3

V_{Mant.bas.}: Taxa de Manteniment bàsic. V_{Anom.dig.}: Taxa de Anòmala digestiva. V_{Anom.N.dig} : Taxa de Anòmala no digestiva. V_{Joc ind.}: Taxa de Joc individual.

Annex 12.2. Taxa de les conductes socials.

Temps	V _{Afilia.a.con}	V _{Agon.direc.}	V _{Anagonística}
Novembre	0	0	0.1
Desembre	0	0	0
Gener	0.3	0	0.3
Març	0	0.4	0
Maig	0	0	1

V_{Afilia.a.con.}: Taxa de Afiliativa amb contacte. V_{Agon.direc.}: Taxa de Agonística directe.

Annex 13. Taxa conductual (V_i) de les conductes individuals, socials i epimelètiques observades en Batanga durant els mesos posteriors al canvi social.

Annex 13.1. Taxa de les conductes individuals.

Temps	V _{Mant.bas.}	V _{Inactivitat}	V _{Anom.dig.}	V _{Anom.n.dig}	V _{Joc ind.}
Novembre	5.5	6.1	0.1	1.3	0
Desembre	5.5	3.9	0.1	0.5	0.1
Gener	5.2	5.4	0.4	0.6	0
Març	5.6	4.7	0	0	0.9
Maig	7.6	7.2	0.2	0.6	0.4

V_{Mant.bas.}: Taxa de Manteniment bàsic. V_{Anom.dig.}: Taxa de Anòmala digestiva. V_{Anom.N.dig} : Taxa de Anòmala no digestiva. V_{Joc ind.}: Taxa de Joc individual.

Annex 13.2. Taxa de les conductes socials.

Temps	V_{Afilia.a.con}	V_{Afilia.s.con}	V_{Anagonística}	V_{Joc social}	V_{Dominància}
Novembre	2	0	0.6	0	0
Desembre	1.1	0	0	0.4	0
Gener	2.4	0	0.2	0.4	0
Març	1.3	0.3	0.1	0	0.1
Maig	1	0	0.4	0.6	0

V_{Afilia.a.con.}: Taxa de Afiliativa amb contacte. V_{Afilia.s.con} : Taxa de Afiliativa sense contacte.

Annex 13.3. Taxa de les conductes epimelètiques.

Temps	V_{Ctrl.alim.}	V_{Ctrl.loc.}	V_{M.edu.}	V_{P.M.I.D.}	V_{P.M.I.I.}	V_{Nodrir}	V_{Reco.nadó}	V_{Transportar}
Novembre	0	0	0.25	0.4	0	0	1.9	3.9
Desembre	0.1	0.3	0.75	0	0	0.3	0.6	2.0
Gener	0	0.8	0	0.4	0	0.8	1.4	3.2
Març	0	0.1	0	0	0	0	0.1	3.6
Maig	0	0.4	0	0	0.2	0	0.2	8.0

V_{Ctrl.alim.}: Taxa de Control alimentari. V_{Ctrl.loc.}: Taxa de Control locomotor. V_{M.edu.} : Taxa de Marcatge educatiu. V_{P.M.I.D.} : Taxa de Praxi Maternal Incompleta Directe. V_{P.M.I.I.}: Taxa de Praxi Maternal Incompleta Indirecte. V_{Reco.Nadó}: Taxa de Recol·locar Nadó.

Annex 14. Inactivitat de Batanga segons Inactivitat d'N'Gumbi.

Nº sessió	Interval de temps N'Gumbi dormint (minuts i segons)	Interval de temps Batanga inactiva (minuts i segons)	F _{Inactivitat} (Batanga)	% Inactivitat (Batanga)
4	09:03 - 12:24	09:17 - 09:56 10:18 - 11:08	2	20% (2/10)
7	00:00 - 09:50	00:16 - 00:40 08:04 - 08:26	2	40% (2/5)
10	00:00 - 13:00	00:15 - 01:22 01:26 - 02:21 05:02 - 05:23 06:38 - 07:26	4	100% (4/4)
12	00:00 - 14:01	00:36 - 01:13 02:15 - 02:37 07:27 - 07:49	3	75% (3/4)
18	00:00 - 14:59	06:30 - 07:02	1	100% (1/1)
22	00:00 - 14:59	05:06 - 05:17 05:21 - 05:56 06:49 - 07:15 08:41 - 09:02 10:16 - 10:43 11:11 - 11:23 11:58 - 12:54 13:01 - 14:14 14:27 - 14:53	9	100% (9/9)
26	00:00 - 10:44	00:00 - 00:31 02:52 - 03:45 04:02 - 09:46	3	43% (3/7)
27	00:00 - 14:59	00:14 - 02:48 02:49 - 03:13 07:58 - 08:11 08:21 - 09:03 12:55 - 13:13	5	100% (5/5)
30	00:00 - 14:59	00:00 - 00:15 03:31 - 03:45 08:23 - 08:43 09:01 - 09:13 14:06 - 14:24	5	56% (5/9)
32	00:00 - 11:07	00:00 - 00:09 00:21 - 01:33 02:05 - 02:33 02:51 - 03:13 04:08 - 04:15 05:44 - 06:08 06:17 - 06:22	7	78% (7/9)
33	00:00 - 14:59	01:03 - 01:31 03:03 - 03:23 04:30 - 06:58 07:01 - 08:49 09:30 - 14:03	5	83% (5/6)

Nº Sessió: Número de la Sessió d'observació. Interval de temps dins la Sessió d'observació. % Inactivitat: Inactivitat de Batanga registrada durant el temps que la N'Gumbi dorm, respecte al total dins sessió.

La present tesi doctoral amplia el coneixement sobre l'avaluació del benestar en l'espècie *Gorilla gorilla gorilla* (Goril·la de plana occidental), proposant tres indicadors conductuals de benestar, descrits a partir de l'estudi de l'efecte de diferents tipus de canvis socials sobre la conducta de tres famílies de goril·les que habiten en dues institucions zoològiques europees.

L'anàlisi de l'afectació del canvi social sobre la conducta, no tan sols ha revelat que les nostres famílies d'estudi han dut a terme una estratègia basada en la flexibilitat conductual a l'hora de fer front a la situació d'estrès viscuda, sinó que la funció d'aquelles conductes que han actuat com a instruments de gestió de l'estrès, depèn de diversos factors, sent els més importants la laxitud de la jerarquia de les femelles i la dinàmica del mascle dominant dins el grup.