

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

**Perfil demográfico y de manejo de la población equina de las islas
Isabela, San Cristóbal y Floreana.**

Trabajo de Investigación

Mónica Alexandra Arévalo Naranjo

Medicina Veterinaria

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Médico Veterinario

Quito, 3 de mayo de 2020

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**Perfil demográfico y de manejo de la población equina de las islas Isabela,
San Cristóbal y Floreana.**

Mónica Alexandra Arévalo Naranjo

Nombre del profesor, Título académico

Rommel L. Vinueza S., DMVZ M. Sc

Calificación: ____/10

Quito, 3 de mayo de 2020

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Mónica Alexandra Arévalo Naranjo

Código: 00132724

Cédula de identidad: 1726084112

Lugar y fecha: Quito, 3 de mayo de 2020

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

Las islas Galápagos son consideradas por la comunidad científica como un lugar megadiverso que es testigo de la evolución de especies. A inicios del siglo XIX, las islas fueron colonizadas por pobladores del Ecuador continental que introdujeron especies domésticas como equinos, bovinos y porcinos que alteraron el ecosistema preestablecido del lugar. Con la finalidad de preservar la integridad ecológica del archipiélago, la Agencia de regulación y control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG) monitorea y controla la dispersión de organismos no endémicos en las islas como es el caso de la población equina. Bajo este contexto, el presente estudio identificó las características demográficas asociadas al manejo de los equinos y su distribución geográfica en la zona pecuaria de las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana a través de la digitalización, análisis y sistematización de datos recolectados por la ABG. En total, se muestrearon 271 animales: Isabela (171), San Cristóbal (80) y Floreana (20) determinándose que las características de la población equina de la Isla Isabela son significativamente diferentes a las islas San Cristóbal y Floreana debido a la situación socio económica de las mismas.

Palabras clave: Galápagos, equinos, características demográficas, distribución geográfica.

ABSTRACT

Galápagos Islands are a mega-diverse place that witnesses the evolution of species. At the beginning of the 19th century, the islands were colonized by inhabitants of Ecuador who introduced domestic species such as horses, cattle, and pigs that altered the pre-established ecosystem of the place. To preserve the ecological integrity of the archipelago, the Galápagos Biosecurity and Quarantine Regulation Control Agency (ABG) monitors and controls the dispersal of non-endemic organisms on the islands, such as the equine population. In this context, the present study identified the demographic characteristics associated with the management of equines and their geographical distribution in the livestock area of Isabela, San Cristóbal and Floreana islands through the digitization, analysis, and systematization of data collected by the ABG. In total, 271 animals were sampled: Isabela (171), San Cristóbal (80), and Floreana (20), determining that the characteristics of the equine population of Isabela are significantly different from San Cristóbal and Floreana due to the social and economic situation of the islands.

Key words: Galapagos, equines, demographic characteristics, geographical distribution.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
METODOLOGÍA	13
1. Procesamiento de datos en Excel	13
2. Procesamiento de datos en RStudio	15
3. Procesamiento de datos en Q – Gis.....	15
RESULTADOS	17
1. Número total de equinos por finca.....	17
2. Número total de equinos por sexo	17
3. Número total de equinos por especie	19
4. Número total de equinos por ocupación	20
5. Número de equinos por edad	25
6. Mapas georreferenciados	25
DISCUSIÓN	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
Referencias bibliográficas	33
Anexo A: Encuesta realizada por la ABG a los propietarios de equinos de las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana en el año 2019.	34
Anexo B: Proceso de limpieza de base de datos hasta la obtención de un documento compatible con Rstudio.....	34
Anexo C: Consola RSTUDIO.....	34
Anexo D: Creación de una matriz de análisis para la variable trabajo que permite comparar dos islas. Se incluye la prueba estadística Chi2.....	35
Anexo E: Creación de una matriz de análisis para la variable caballos dedicados al ocio que permite comparar dos islas. Se incluye la prueba estadística Chi2.	35
Anexo F: Valores P correspondientes a las pruebas Chi2 detalladas.	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Abreviaturas utilizadas para expresar valores totales obtenidos de cada categoría evaluada en la base de datos.....	14
Tabla 2. Valores totales obtenidos a través de la suma de los dígitos en la Base 3.....	18
Tabla 3. Medidas de tendencia central de la distribución de equinos por especie por isla ...	20
Tabla 4. Porcentaje de machos y hembras destinados al ocio y trabajo divididos por especie en las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación entre animales totales y muestreados.	17
Figura 2. Distribución de equinos por finca en las tres islas.	17
Figura 3 Comparación entre N° total de machos vs. N° total de hembras	18
Figura 4 Población equina dividida por especie e isla	19
Figura 5 Población equina dividida por especie	19
Figura 6 Distribución de equinos en las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana.....	19
Figura 7. Número de machos y hembras por especie por isla.	20
Figura 8. Población equina dividida por ocupación y por isla.....	21
Figura 9. Población equina por ocupación.....	21
Figura 10. Distribución de equinos destinados al ocio por finca por isla.	21
Figura 11. Distribución de equinos al trabajo por finca por isla.....	22
Figura 12. Comparación de caballos, asnos y mulares según su ocupación por isla (C.: caballo, A.: asno y M.: mular).	22
Figura 13. Comparación entre islas junto a prueba Chi ² que demuestra significancia en los literales a y b. Los literales c, d, e y f no mostraron significancia. Los valores P se muestran en la sección Anexos 6.....	23
Figura 14. Porcentaje de machos hembras destinados al ocio y trabajo por isla.	24
Figura 15. Número de machos y hembras equinos destinados al ocio y por isla	24
Figura 16. Número de equinos por edad por isla.	25
Figura 17. Visión general de la distribución de predios con equinos en las tres islas.	26
Figura 18. Distribución de predios con equinos en la isla Isabela.	26
Figura 19. Distribución de predios con equinos en la isla San Cristóbal.	27
Figura 20. Distribución de predios con equinos en la isla Floreana	27
Figura 21. Distribución de predios con asnos en las islas Isabela (izquierda) y San Cristóbal (derecha)	28
Figura 22. Distribución de predios con asnos en la isla Floreana.....	28

INTRODUCCIÓN

Las islas Galápagos son reconocidas por la comunidad científica por su alto grado de endemismo así como por su extensa diversidad de flora y fauna (Guerrero, 2017). Este archipiélago es una de las 24 provincias de Ecuador en la cual habitan 25 244 personas según el último censo realizado en el 2015 (INEC, 2015). Las cuatro islas pobladas del archipiélago, ordenadas según su densidad poblacional, son: Santa Cruz, Isabela, San Cristóbal y Floreana, aunque a nivel gubernamental, se ha definido que las tres primeras islas sean cantones y que la isla Floreana pertenezca al cantón San Cristóbal.

Desde 1959, el archipiélago de Galápagos es considerado Parque Nacional con la finalidad de preservar su ecosistema amenazado por el crecimiento poblacional e introducción de especies animales domésticas. Registros históricos demuestran que las islas fueron utilizadas como un lugar ocasional de descanso para piratas y mercaderes hasta que en 1831 se establecieron los primeros pobladores permanentes (Latorre, 1997). La primera isla habitada fue Floreana y sus colonos fueron soldados que participaron en un fallido golpe de estado contra del presidente Juan José Flores, mandatario que anexó a las islas Galápagos al territorio ecuatoriano en 1832 (Grenier, 2010). Se establece que estos soldados trajeron consigo animales domésticos como asnos, caballos, porcinos, caprinos y bovinos, sin embargo, tras fracasar en su intento, decidieron trasladarse a una segunda isla: San Cristóbal (Quiroga, 2013).

En 1866, en la Isla San Cristóbal se estableció la primera colonia que perdura hasta la actualidad llamada “Progreso” y en 1879, Manuel Cobos estableció en este lugar las primeras plantaciones de café y azúcar junto a un ingenio azucarero cuyos productos eran exportados al Ecuador continental (Quiroga, 2013). Posteriormente, esta iniciativa se extendió también a la isla Isabela en donde se establecieron plantaciones y granjas ganaderas de tal forma que las primeras etapas de colonización de las islas estuvieron enfocadas a la expansión agrícola como sucedió con la región Amazónica en donde caballos y asnos eran utilizados como la principal fuente de transporte y carga respectivamente (Quiroga, 2013).

Relatos recogidos de los primeros pobladores de estas islas señalan que los caballos eran utilizados principalmente para el transporte de los colonos a galope y a través de carretas mientras que, su uso para arar el terreno o como animales de carga se encontraba en segundo plano. Por otro lado, los asnos eran utilizados exclusivamente como animales de trabajo o carga por lo que transportaban los productos cosechados en las islas y barriles de aceite de tortuga, un producto muy cotizado y de gran auge comercial puesto que era utilizado para encender lámparas en Quito y en las principales ciudades del Ecuador continental (Carrión et al., 2007).

En la primera mitad del siglo XX, existió una pausa relativa en la apertura geográfica de Galápagos debido a la falta de una institución legislativa por lo que plantaciones y haciendas colapsaron dando lugar a una colonización abierta y al abandono de animales domésticos que se convirtieron en ferales. Se estima que en 1940 la industrialización llegó a las islas provocando que los equinos utilizados para trabajo y ocio fueran reemplazados por maquinaria, aunque los escenarios para los sujetos del presente estudio fueron diferentes. Los caballos continuaban su rol como medio de transporte para transitar por terrenos irregulares mientras que los asnos utilizados como animales de carga, fueron reemplazados por tractores y camiones además, la extracción de aceite de tortuga cesó puesto que en 1895, Quito instaló su primer foco (Núñez, 2007) y en 1897 Loja implementó la primera planta de energía eléctrica (El Universo, 2007). Los asnos fueron abandonados en las islas convirtiéndose en animales ferales.

En todo el archipiélago, los asnos tuvieron un impacto considerable en el medio ambiente puesto que al ser herbívoros y no tener un depredador natural, se reprodujeron sin control y consumieron una gran cantidad de especies vegetales endémicas hasta llevarlas a la extinción como a *Opuntia insularis* en el volcán Alcedo - isla Isabela y *Opuntia galapageia* en la isla Santiago (Carrión et al., 2007). Los asnos también produjeron un impacto negativo en las poblaciones de tortugas e iguanas terrestres al pisotear sus nidos y competir por alimento (Carrión et al., 2007). Desde 1976 al 2005 se han realizado varios programas de erradicación de estos ejemplares en las islas Isabela y Santiago con rifle sanitario, sin embargo, estos

trabajos no han sido publicados debido a la controversia que existe por eliminar animales ferales en los círculos conservacionistas (Quiroga, 2013).

A pesar de existir este contexto dentro de las islas, hasta la actualidad sólo se ha evaluado a la población bovina de la zona (Coello, 2015) y no se ha realizado ningún estudio que exponga las características demográficas de la población equina a excepción de un censo realizado en el 2016 por la ABG (Guerrero, 2017) en donde se exponen valores totales de la población. Un análisis del perfil de la población equina en las islas es importante para regular su expansión como especies ferales y constituye una base para la ejecución de estudios epidemiológicos que busquen establecer la presencia o prevalencia de enfermedades de importancia para la salud pública (Jaramillo & Martínez, 2010).

Con todos estos antecedentes, el objetivo del presente trabajo es contribuir en la sistematización y análisis de información censal de la población equina en las Islas Isabela, San Cristóbal y Floreana del archipiélago de Galápagos con la finalidad de definir su perfil demográfico y de manejo. Finalmente, es importante mencionar que este estudio se realiza con la colaboración y participación de la Agencia de Bioseguridad y Control de Galápagos.

METODOLOGÍA

1. Procesamiento de datos en Excel

Los datos de este estudio fueron proporcionados en forma de encuestas escaneadas por la ABG (Anexo 1) que fueron aplicadas a todos los predios de las Islas Isabela, San Cristóbal y Floreana que indicaron en el censo realizado en el 2016 por la misma agencia que poseían equinos. En la encuesta se contabilizó el número total de animales presentes incluyendo a hembras y machos de caballos, asnos y mulares de todas edades mismos que en el presente estudio se encuentran englobados bajo la categoría de *equinos*. Se recolectaron datos informativos como características fenotípicas, número de animales presentes en cada predio, ubicación y uso que se les da a los animales. No todos los animales de cada predio fueron muestreados.

Las encuestas estaban acompañadas por una base digital preliminar (Base 1) en extensión (.xlsx) con los datos recolectados en las islas. Se compararon las encuestas digitalizadas y la base de datos preliminar con la finalidad de realizar una limpieza de datos. Una segunda base depurada (Base 2) fue creada con datos de interés para el estudio con las variables: código del predio, nombre del propietario, provincia, cantón, parroquia y ubicación geográfica en formato de texto mientras que tipo de explotación, sexo, especie y edad fueron registrados en código binario (1 y 0).

Las categorías binomiales fueron divididas en subcategorías en dependencia de la información recopilada en las encuestas. La categoría *Tipo de explotación* fue dividida en ocio que agrupa a todos los equinos que son considerados como mascotas, y en trabajo que incluye a todos los equinos utilizados para carga y actividades relacionadas a turismo. *Sexo* se subclasificó en machos y hembras mientras que *Especie* se dividió en tres grupos: caballo (*Equus ferus caballus*), asno (*Equus africanus asinus*) y mular (*Equus asinus* × *Equus caballus*). En el caso de *Edad*, los equinos fueron agrupados en tres subcategorías: potro a los equinos de hasta 1 año, adulto a los equinos de más de un año hasta los 15 años y geriátrico a los equinos de 15 años o más.

A partir de esta información, se creó una tercera base (Base 3) con la finalidad de preparar a los datos para su análisis en el programa estadístico RStudio. En primer lugar, se agruparon todos los datos obtenidos por “*Propietario del predio*” de tal forma que cada

categoría binomial reflejaba valores totales. Se añadieron columnas en donde se codificaron estos valores totales en lenguaje binomial (1 y 0) de tal forma que se tenía la misma información expresada en dos formatos. Se eliminaron los nombres de las categorías principales: tipo de explotación, sexo, especie y edad. Los nombres de cada subcategoría fueron reducidos en longitud de caracteres. Se eliminaron las tildes de todo el texto y también se agruparon los datos de todas las islas en una sola ventana de este documento de Excel (.xlsx). Finalmente, la Base 3 fue transformada a un documento de extensión CVS (.cvs) con el mismo nombre. Se ejemplifica todo el proceso antes mencionado en el Anexo 2.

La Base 3 en formato Excel (.xlsx) también fue empleada para obtener valores numéricos totales a través de su función =SUMA () como se expone en la Tabla 1. A partir de esas cifras se calcularon tasas, proporciones y porcentajes que permitieron comparar a las subcategorías de tipo de ocupación, sexo, especie y edad total y por isla empleando las siguientes fórmulas:

$$\text{Razón} = \frac{A}{B} \quad \text{Proporción} = \frac{A}{A+B} \quad \text{Porcentaje} = \frac{A}{A+B} \times 100$$

A partir de estos datos se crearon gráficas de barras y de pastel que exponen en forma visual los resultados calculados.

Tabla 1. Abreviaturas utilizadas para expresar valores totales obtenidos de cada categoría evaluada en la base de datos.

Término	Abrev.	Término	Abrev.
Total animales	TA	Total hembras caballo	Thc
Total animales muestreados	TMu	Total hembras asno	Tha
Total animales ocio	TO	Total hembras mular	Thm
Total animales trabajo	TT	Total machos caballo	Tmc
Total hembras	TH	Total machos asno	Tma
Total machos	TM	Total machos mular	Tmm
Total caballos	Tc	Total ocio caballo	Toc
Total asnos	Ta	Total ocio asno	Toa
Total mulares	Tm	Total ocio mular	Tom
Total potros	TP	Total trabajo caballo	Ttc
Total adultos	TAg	Total trabajo asno	Tta
Total geriátricos	TG	Total trabajo mular	Ttm
Total hembras trabajo	THT	Total machos trabajo	TMT
Total hembras ocio	THO	Total machos ocio	TMO
Isabela	Isa	San Cristóbal	Sc
Floreana	Fl		

2. Procesamiento de datos en RStudio

La Base 3 en formato CVS (.cvs) fue añadida a la consola del programa estadístico RStudio a través del comando *setwd ()* y sus datos, tanto textuales como numéricos, fueron leídos a través de comandos ejemplificados en el Anexo 3a. Se analizó la distribución de caballos, asnos y mulares por finca en las tres islas en conjunto y por separado para lo cual se creó una tabla que agrupaba los datos de estas tres categorías como se observa en el Anexo 3b. También se crearon tablas de resumen para las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana (Anexo 3c) con la finalidad de analizar la distribución de estos ejemplares en cada uno de los lugares de procedencia. Los datos de estos dos parámetros de análisis fueron expresados en forma gráfica a través de diagramas de caja creados en la consola de Rstudio a través del comando *boxplot ()*.

Las categorías ocio y trabajo incluyen a todos los caballos, asnos y mulas de las tres islas y fueron analizados en forma individual a través de la creación de matrices y gráficos de barras como se observa en el Anexo 4. Estos elementos permitieron comparar las tres islas en el siguiente orden: Isabela vs. San Cristóbal, Isabela vs. Floreana y San Cristóbal vs. Floreana. Cada uno de estos análisis gráficos fue acompañado por una prueba de Chi² con la finalidad de exponer si la diferencia entre islas era o no significativa. El valor P aceptado para rechazar la hipótesis nula fue de 0,05.

Por otra parte, las subcategorías Ocio – caballo (Oc), Ocio – asno (Oa), Ocio – mular (Om), Trabajo – caballo (Tc), Trabajo – asno (Ta) y Trabajo – mular (Tm) realizan una diferenciación entre las especies de equinos presentes en cada una de las islas analizadas y el uso que se les da en estos territorios. Como se observa en el Anexo 5, se crean tablas para cada una de estas subcategorías por isla de tal forma que se pueden crear matrices y gráficos de barras que permitan la comparación de caballos, asnos y mulares destinados al ocio y trabajo por isla. Se acompaña estos resultados con una prueba de Chi² con un nivel de confianza del 95%.

3. Procesamiento de datos en Q – Gis

El procesamiento de datos en Q – Gis se realizó en base a las coordenadas que fueron tomadas por el personal de la ABG en cada uno de los predios que fue visitado durante la recolección de datos del presente estudio. En primer lugar, se añadió una capa dentro de la consola de Q – Gis correspondiente al mapa satelital de las islas Galápagos tomado de *Google*

Maps a través de la función *Navegador a XYZ Tiles* en donde se introduce el *Tile Map Service (TMS)* que es la extensión que Google utiliza para crear capas.

Posteriormente, se añadieron las coordenadas de los predios expresadas en latitud y longitud en formato DBF (.dbf) a la consola a través de la función *Data Source Manager/Vectorial*. Dentro de la configuración de campo se estableció a la proyección WGS84 UTM 15S para que las coordenadas de las islas Isabela, Santa Cruz y Floreana sean leídas adecuadamente. Los resultados obtenidos fueron mapas georreferenciados que indican la distribución de los equinos en las islas así como los predios que poseen exclusivamente *asnos*.

RESULTADOS

1. Número total de equinos por finca

El número total de equinos (TA) que habitan en las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana es 194, 86 y 20 respectivamente dando un valor total de 300 animales. Por otro lado, como se observa en la Figura 1, el número de animales muestreados en estas islas es de 172, 86 y 20 que en total suman 272 equinos lo que significa que el 81% de la población fue muestreada y que el presente estudio expone las características de esta porción de la población. En las tres islas fueron contabilizados 60 predios con equinos en total siendo en Isabela 25, en San Cristóbal 29 y en Floreana 6. La Figura 2 muestra un diagrama de caja en donde se exponen las medidas de tendencia central de la distribución de equinos por finca en las tres islas resaltando que el máximo atípico es de 38 equinos por finca.

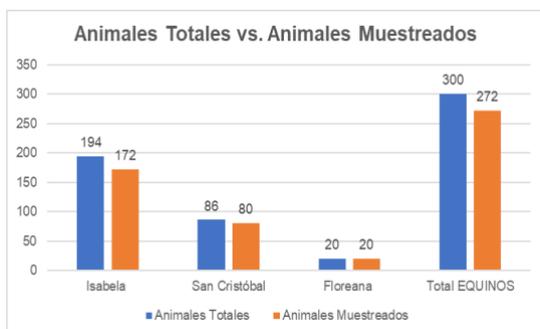


Figura 1. Comparación entre animales totales y muestreados.

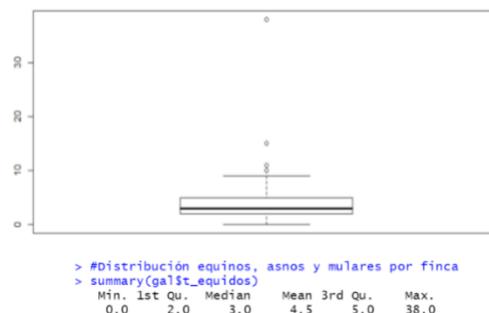


Figura 2. Distribución de equinos por finca en las tres islas.

2. Número total de equinos por sexo

El número total de hembras registradas en las tres islas es de 114 mientras que los machos son 154 lo que significa que existen 1.4 machos por cada hembra, sin embargo, esta situación cambia en dependencia de la isla que se analice. La isla Isabela posee 1.05 machos por cada hembra, San Cristóbal 2.04 machos por cada hembra y Floreana 3 machos por cada hembra. Los valores numéricos totales se exponen en la Tabla 2 en la categoría Sexo vs. Isla mientras que en la Figura 3 se muestra un diagrama de pastel que refleja que el 57% de la población equina son machos mientras que el 43% son hembras.

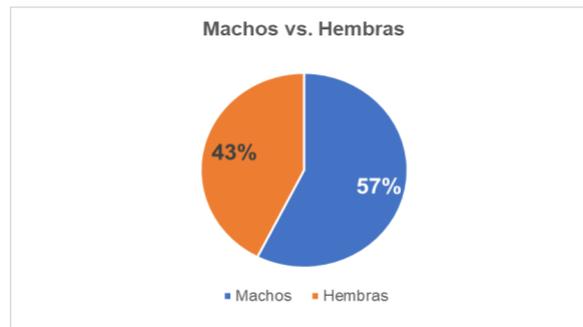


Figura 3. Comparación entre N° total de machos vs. N° total de hembras

Tabla 2. Valores totales obtenidos a través de la suma de los dígitos en la Base 3.

Categoría	Abrev.	Valor	Abrev.	Valor	Abrev.	Valor	Abrev.	Valor
Sexo vs. Isla	TH	114	TM	154	THIsa	84	THSc	25
	THFI	5	TMIsa	88	TMSc	51	TMFI	15
Especie vs. Isla	Tc	234	Tc Isa	148	Tc Sc	73	Tc FI	13
	Ta	22	Ta Isa	11	Ta Sc	4	Ta FI	7
	Tm	16	Tm Isa	15	Tm Sc	1	Tm FI	0
Especie vs. Sexo vs. Isla	Thc	103	Thc Isa	73	Thc Sc	25	Thc FI	5
	Tha	3	Tha Isa	3	Tha Sc	0	Tha FI	0
	Thm	10	Thm Isa	9	Thm Sc	1	Thm FI	0
	Tmc	131	Tmc Isa	75	Tmc Sc	48	Tmc FI	8
	Tma	19	Tma Isa	6	Tma Sc	6	Tma FI	7
	Tmm	6	Tmm Isa	6	Tmm Sc	0	Tmm FI	0
Ocupación vs. Especie vs. Isla	TO	128	TO Isa	107	TO Sc	9	TO FI	12
	Toc	107	Toc Isa	89	Toc Sc	6	Toc FI	12
	Toa	9	Toa Isa	6	Toa Sc	3	Toa FI	0
	Tom	12	Tom Isa	12	Tom Sc	0	Tom FI	0
	TT	141	TT Isa	65	TT Sc	58	TT FI	18
	Ttc	127	Ttc Isa	59	Ttc Sc	57	Ttc FI	11
	Tta	13	Tta Isa	3	Tta Sc	3	Ttm FI	7
	Ttm	4	Ttm Isa	3	Ttm Sc	1	Ttm FI	0
Sexo vs. Ocupación vs. Especie vs. Isla	THO	57	THO Isa	51	THO Sc	5	THO FI	1
	Thoc	48	Thoc Isa	42	Thoc Sc	5	Thoc FI	1
	Thoa	2	Thoa Isa	2	Thoa Sc	0	Thoa FI	0
	Thom	7	ThomIsa	7	Thom Sc	0	Thom FI	0
	TMO	71	TMO Isa	56	TMO Sc	14	TMO FI	1
	Tmoc	59	Tmoc Isa	47	Tmoc Sc	11	Tmoc FI	1
	Tmoa	7	Tmoa Isa	4	Tmoa Sc	3	Tmoa FI	0
	Tmom	5	TmomIsa	5	Tmom Sc	0	Tmom FI	0
	THT	59	THT Isa	34	THT Sc	21	THT FI	4
	Thtc	55	Thtc Isa	31	Thtc Sc	20	Thtc FI	4
	Thta	1	Thta Isa	1	Thta Sc	0	Thta FI	0
	Thtm	3	Thtm Isa	2	Thtm Sc	1	Thtm FI	0
	TMT	85	TMT Isa	31	TMT Sc	40	TMT FI	14
Tmtc	72	Tmtc Isa	39	Tmtc Sc	37	Tmtc FI	7	
Tmta	12	Tmta Isa	2	Tmta Sc	3	Tmta FI	7	
Tmtm	1	TmtmIsa	1	Tmtm Sc	0	Tmtm FI	0	

3. Número total de equinos por especie

En cuanto a la distribución de equinos por especie, el número total de caballos (Tc) es de 234, el total de asnos (Ta) es de 22 y el de mulares es de 16 lo que significa que el 86% de la población equina total son caballos, el 8% son asnos y el 6% son mulares como se ejemplifica en la Figura 6. La distribución de estos ejemplares por isla cambia como se refleja en la Figura 7 resaltando que en la isla San Cristóbal sólo existe un mular mientras que en Floreana no existen mulares. Las medidas de tendencia central de la población equina en cada isla se exponen en los diagramas de caja reflejados en las Figura 8 mientras que en la Tabla 3 se exponen estas medidas distribuidas por especie y por islas. Los valores numéricos totales de esta distribución se exponen en la Tabla 2 en la categoría Especie vs. Isla.

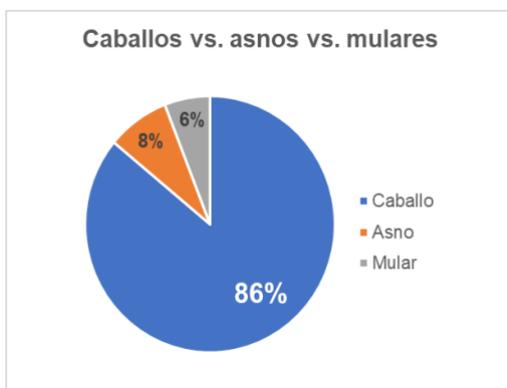


Figura 5. Población equina dividida por especie

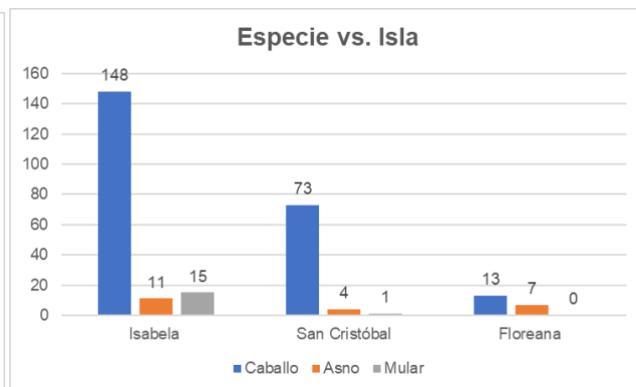
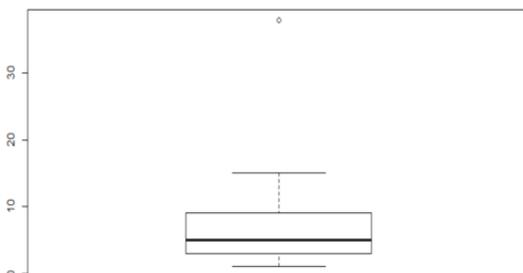
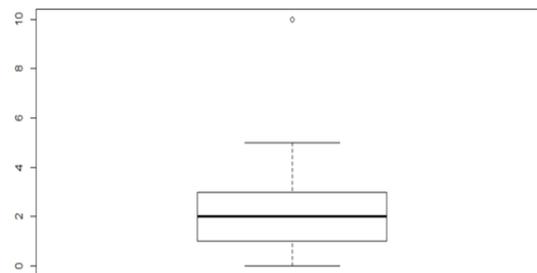


Figura 4. Población equina dividida por especie e isla



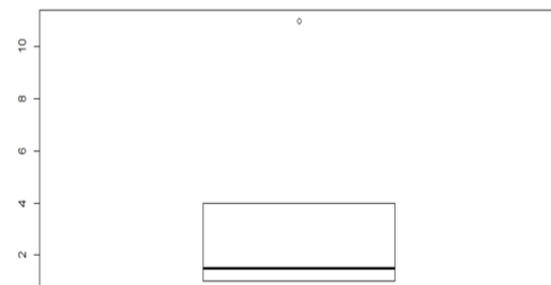
Distribución de equinos por finca en Isabela:

```
> summary(ISA$t_equidos)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.   Max.
  1.00   3.00   5.00   6.96   9.00  38.00
```



Distribución de equinos por finca en San Cristóbal:

```
> summary(CRIS$t_equidos)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.   Max.
  0.000  1.000   2.000   2.621  3.000  10.000
```



Distribución de équidos por finca en Floreana:

```
> summary(FL$t_equidos)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.   Max.
  1.000  1.000   1.500   3.333  3.500  11.000
```

Figura 6. Distribución de equinos en las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana

Tabla 3. Medidas de tendencia central de la distribución de equinos por especie por isla.

	Mín.	1er Cuartil	Mediana	Media	3er Cuartil	Máx.
CABALLOS						
Isabela	1.00	3.00	5.00	5.92	7.00	22.0
San Cristóbal	0.00	1.00	2.00	2.45	3.00	10.0
Floreana	0.00	0.00	0.00	2.17	2.25	10.0
ASNOS						
Isabela	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	5.0
San Cristóbal	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	3.0
Floreana	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	2.0
MULARES						
Isabela	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	11.0
San Cristóbal	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	1.00
Floreana	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

En la categoría Especie vs. Sexo vs. Isla de la Tabla 2 se exponen los valores totales de hembras y machos de caballos, asnos y mulares distribuidos por isla mientras que en la Figura 7 se grafican estos valores resaltando que en la isla San Cristóbal existe una mular hembra, no existen asnos hembra ni mulares machos mientras que en la isla Floreana no existen asnos hembras ni mulares macho o hembra. En forma global, se estima que dentro de la subcategoría *Caballos* existen 1,3 machos por cada hembra mientras que en la subcategoría *Asnos* existen 6,3 machos por cada hembra. No se analiza la relación macho: hembra de la subcategoría *Mulares*, aunque sus valores totales si se encuentran plasmados.

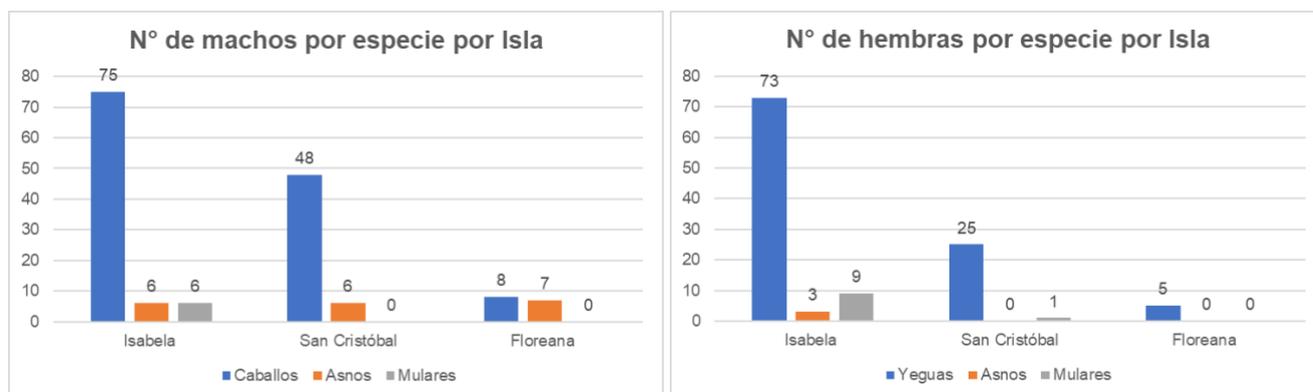


Figura 7. Número de machos y hembras por especie por isla.

4. Número total de equinos por ocupación

El número total de equinos destinados al ocio (TO) es de 128 mientras que los destinados a trabajo (TT) son 141 lo que significa que su distribución porcentual es 48% y 52% respectivamente como se muestra en el Figura 8 sin embargo, esta distribución cambia en

dependencia de la isla analizada como se observa en la Figura 9. En Isabela, el 62% de equinos está destinado al ocio mientras que el 38% son empleados para el trabajo, en San Cristóbal esta distribución es de 25% y 75% y en Floreana es de 10% y 18% respectivamente. Los valores totales de esta distribución se encuentran reflejados en la Tabla 2. en la categoría Ocupación vs. Especie vs. Isla mientras que las medidas de tendencia central de la distribución de equinos destinados a ocio y trabajo se muestran en la Figura 10 y 11 respectivamente.

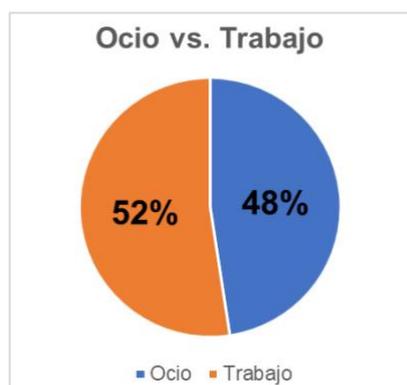


Figura 8. Población equina por ocupación

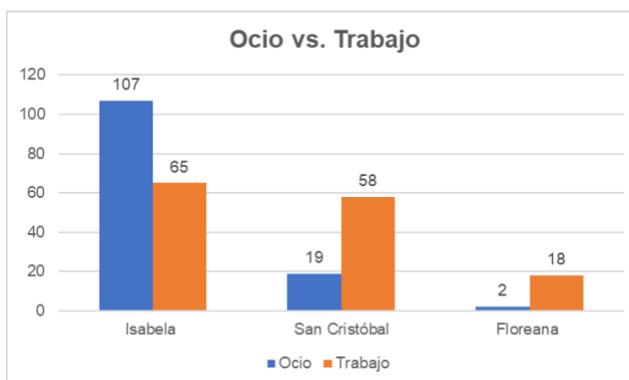
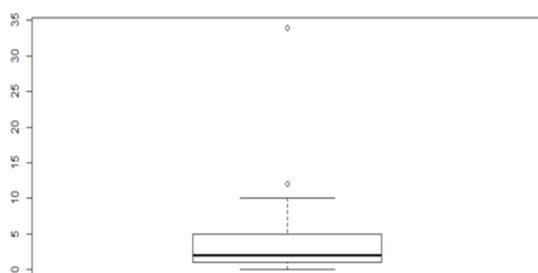
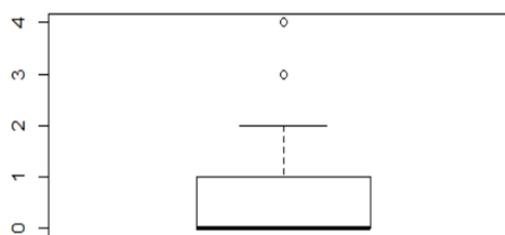


Figura 9. Población equina dividida por ocupación y por isla



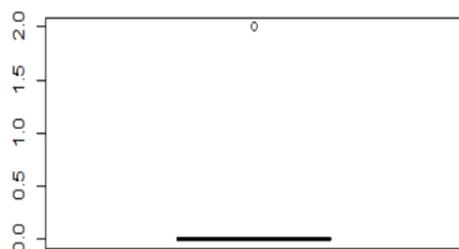
Equinos destinados al ocio de la isla Isabela

```
> summary(ISAST_Ocio)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  0.00  1.00   2.00   4.28  5.00   34.00
```



Equinos destinados al ocio de la isla San Cristóbal

```
> summary(CRISST_Ocio)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  0.0000  0.0000  0.0000  0.6552  1.0000  4.0000
```



Equinos destinados al ocio de la isla Floreana

```
> summary(FLST_Ocio)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  0.0000  0.0000  0.0000  0.3333  0.0000  2.0000
```

Figura 10. Distribución de equinos destinados al ocio por finca por isla.

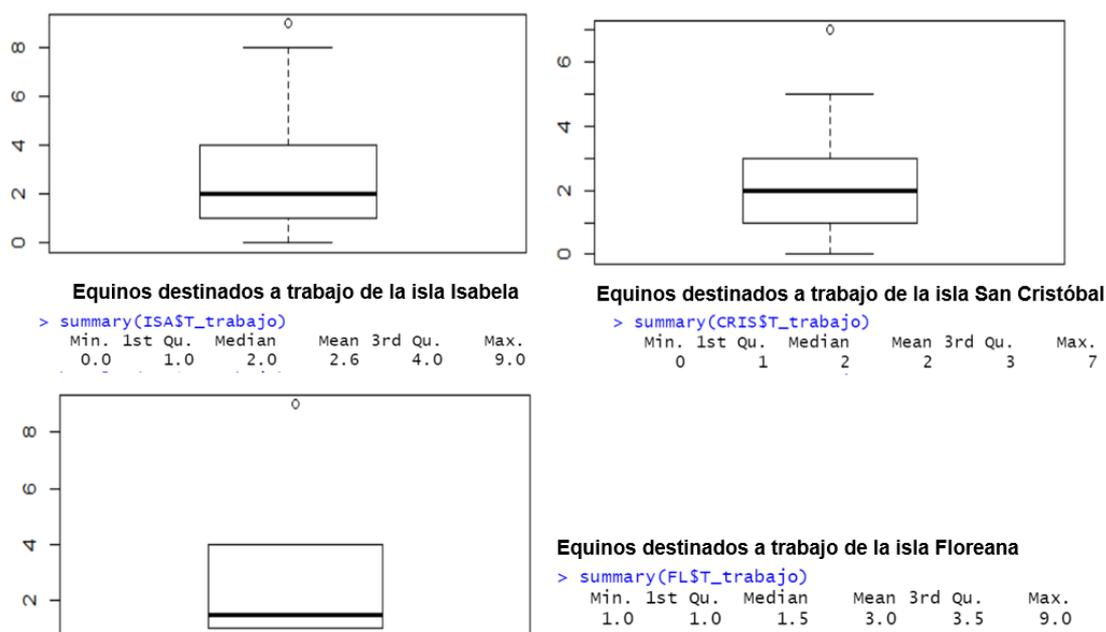


Figura 11. Distribución de equinos al trabajo por finca por isla.

El número total de caballos destinado al ocio (Tto) es de 107 mientras que el destinado al trabajo (Ttc) es de 127, el número total de asnos empleados para el ocio (Toa) es de 9 mientras que el empleado a trabajo (Tta) es de 13 y el número total de mulares destinados al ocio (Tom) es de 12 mientras que el destinado al trabajo (Ttm) es de 9. Esta distribución cambia en dependencia de la isla que es analizada como se expone en la Figura 12 que refleja los valores totales de esta categoría expuestos en la Tabla 2.

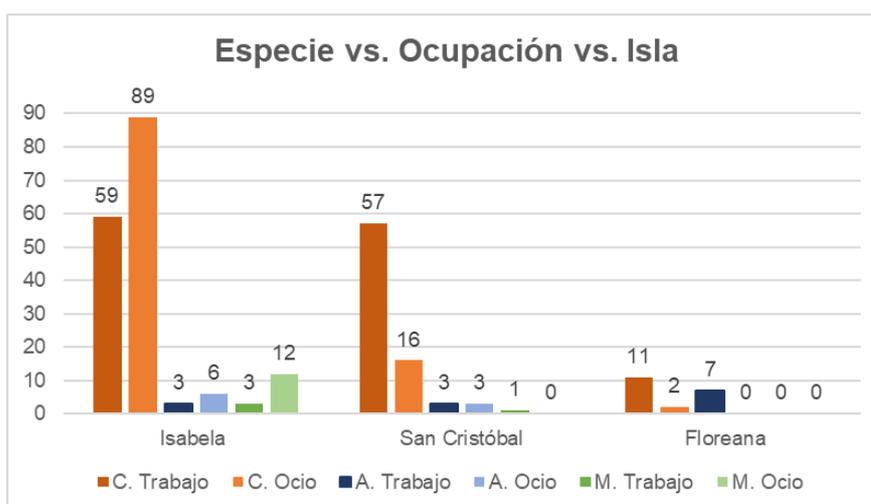


Figura 12. Comparación de caballos, asnos y mulares según su ocupación por isla (C.: caballo, A.: asno y M.: mular).

El uso que se les da a los equinos en las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana difiere entre sí. En la Figura 13 se exponen las distintas comparaciones que se realizaron entre islas

en juegos de dos: Isabela vs. San Cristóbal, Isabela vs. Floreana y San Cristóbal vs. Floreana, así como los valores P de las pruebas Chi² que acompañaron a estos análisis. Como se observa en las Figuras 13 a y 13 b, el valor p de ambos análisis es menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que el número de equinos destinados al ocio de la isla Isabela difiere de las islas San Cristóbal y Floreana. El valor P del resto de análisis plasmados en las Figuras 13 c, 13 d, 13 e y 13 f no son significativos por lo que no se rechaza la hipótesis nula por lo que se acepta que la distribución de equinos destinados al ocio en las islas San Cristóbal y Floreana no difiere entre sí y que la distribución de equinos destinados a trabajo en las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana tampoco difiere entre sí.

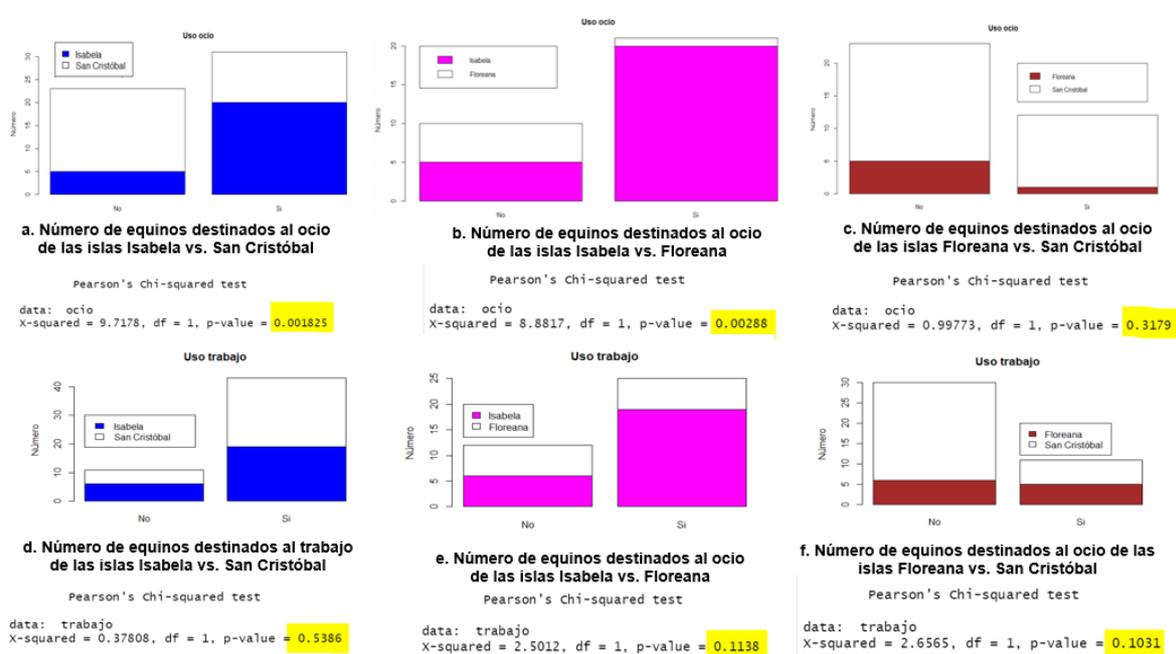


Figura 13. Comparación entre islas junto a prueba Chi² que demuestra significancia en los literales a y b. Los literales c, d, e y f no mostraron significancia. Los valores P se muestran en la sección Anexos 6.

El número total de machos equinos destinados a trabajo es de 85 mientras que los destinados al ocio son de 71. Por otra parte, el número total de hembras equina destinadas al trabajo es de 59 mientras que las destinadas al ocio son 57. Los valores porcentuales de esta distribución se plasman en la Figura 14 mientras que en la Figura 15 se muestran los valores totales de machos y hembras empleados tanto en ocio como en trabajo en las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana. De la misma forma, en la Tabla 2 sección Sexo vs. Ocupación vs. Especie vs. Isla se exponen los valores totales de hembras y machos por especie destinados al ocio y trabajo en las tres islas mientras que sus valores porcentuales se exponen en la Tabla 4.

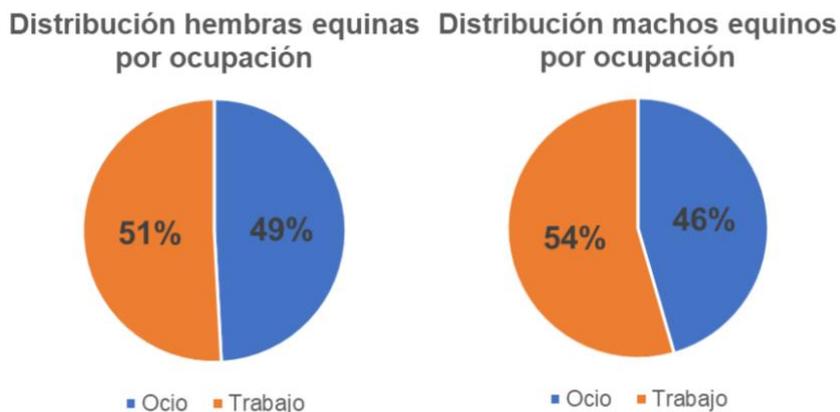


Figura 14. Porcentaje de machos hembras destinados al ocio y trabajo por isla.

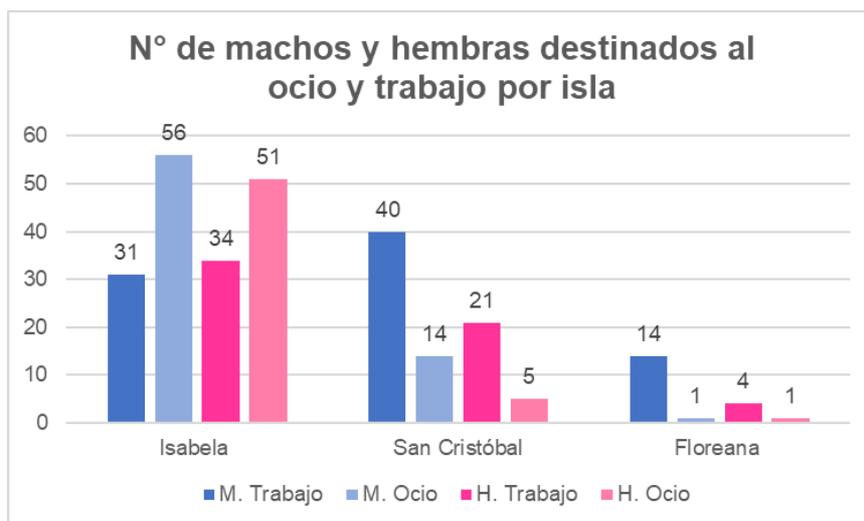


Figura 15. Número de machos y hembras equinos destinados al ocio y por isla

Tabla 4. Porcentaje de machos y hembras destinados al ocio y trabajo divididos por especie en las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana.

		MACHOS		HEMBRAS	
		Trabajo	Ocio	Trabajo	Ocio
Isabela	Caballos	37%	63%	42%	58%
	Asnos	33%	67%	33%	67%
	Mulares	17%	83%	22%	78%
San Cristóbal	Caballos	77%	23%	80%	20%
	Asnos	50%	50%	0 %	0%
	Mulares	0%	0%	100%	0%
Floreana	Caballos	88%	12%	80%	20%
	Asnos	100%	0%	0%	0%
	Mulares	0%	0%	0%	0%

5. Número de equinos por edad

Al desglosar la distribución de equinos por edad se evidencia que el 84% (224 animales) de la población corresponde a equinos adultos mientras que el 10% (26 animales) corresponde a potros y apenas el 6% (17 animales) a geriátricos. Se establece que la edad promedio máxima de vida de estos animales es de 15 años, aunque ejemplares en las islas San Cristóbal y Floreana alcanzan los 20 años y en Isabela, 30 años. Los datos por isla demuestran que existe una mayor cantidad de equinos adultos en comparación a potros y geriátricos siguiendo la tendencia general antes descrita como se observa en la Figura 16. Se destaca el hecho de que en San Cristóbal y Floreana únicamente existen potros de *Caballos* (*Equus ferus caballus*) y que en Isabela únicamente 2 potros son de asnos.

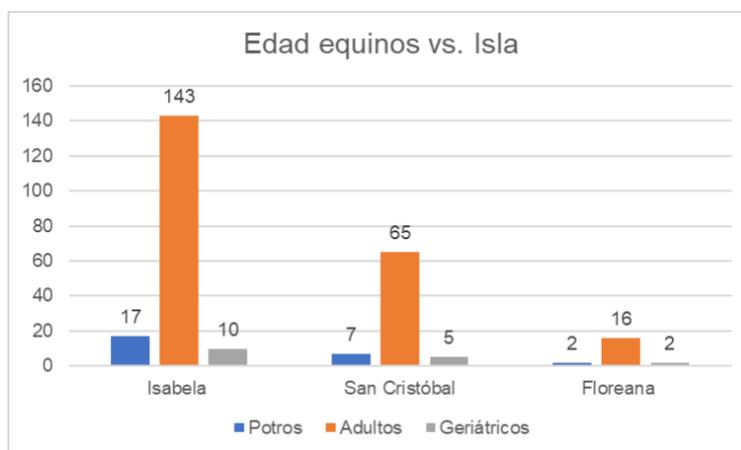


Figura 16. Número de equinos por edad por isla.

6. Mapas georreferenciados

Finalmente, en la Figuras 16, 17, 18 y 19 se presentan mapas georreferenciados con la distribución de los predios que tienen equinos en las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana mientras que en las Figuras 20 y 21 se muestra la distribución de los predios que poseen asnos recalcando que la isla Floreana posee por lo menos un asno en todos sus predios y que la isla San Cristóbal únicamente posee dos predios con asnos en su interior.

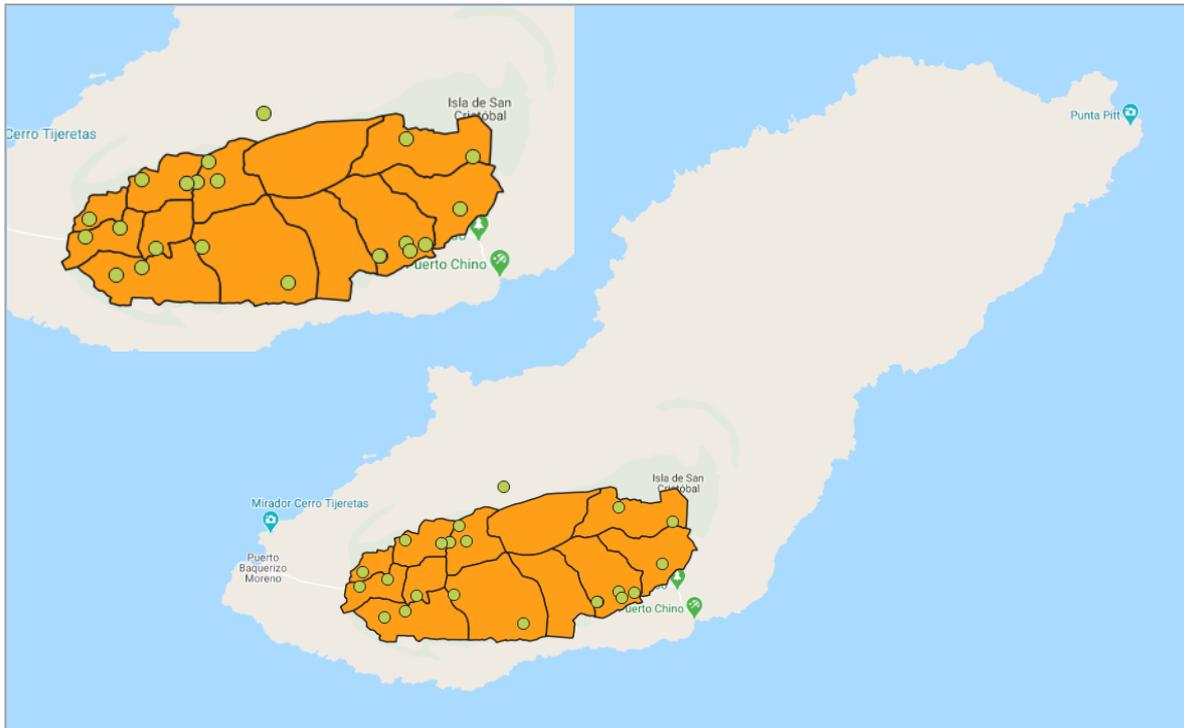


Figura 19. Distribución de predios con equinos en la isla San Cristóbal.

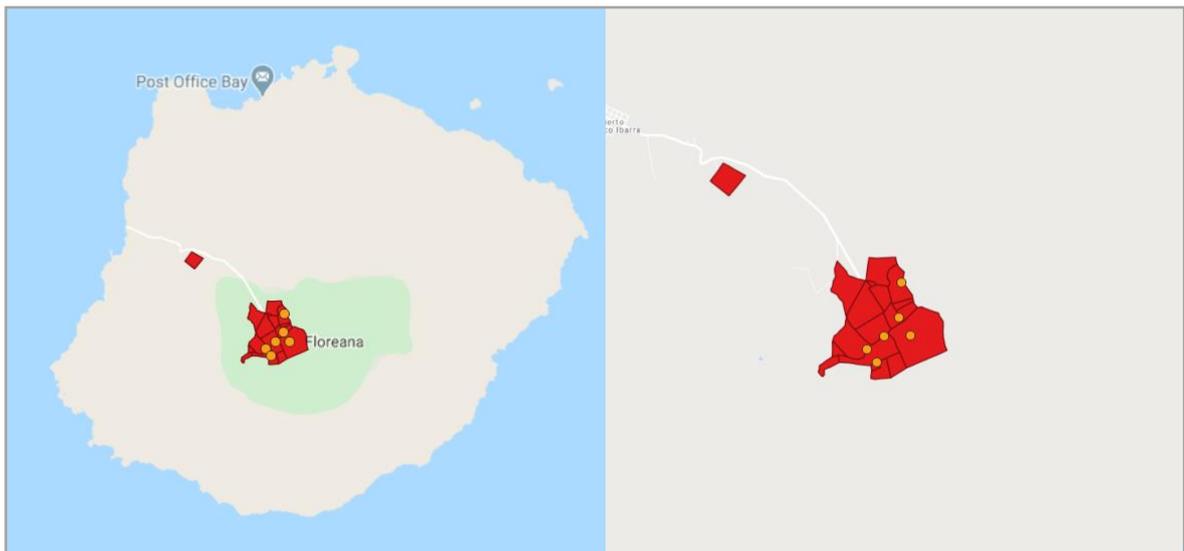


Figura 20. Distribución de predios con equinos en la isla Floreana

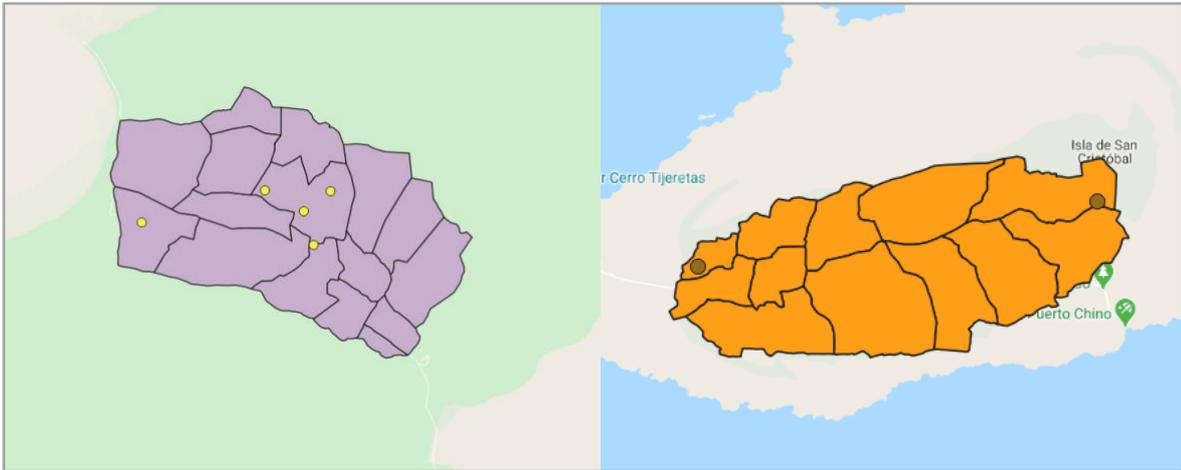


Figura 21. Distribución de predios con asnos en las islas Isabela (izquierda) y San Cristóbal (derecha)

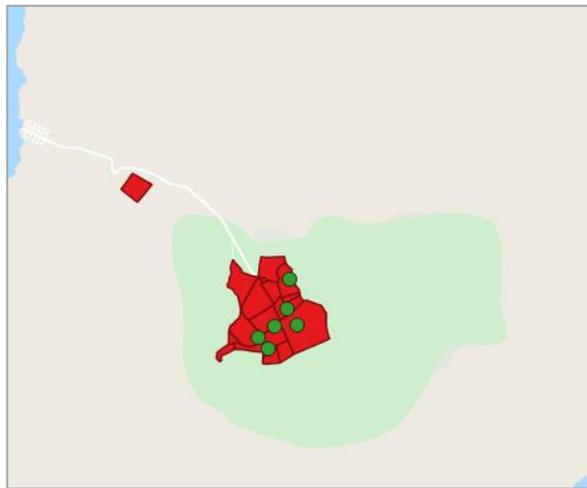


Figura 22. Distribución de predios con asnos en la isla Floreana

DISCUSIÓN

La agricultura fue una de las principales actividades productivas que se instauró en las islas Galápagos y hasta la actualidad ha perdurado en un estado primario con la intención de abastecer a la población local y al turismo (Salvador Ayala, 2015). No obstante, debido a los esfuerzos de conservación de las islas, se ha limitado el área destinada al hábitat de los pobladores, al área agrícola y al desarrollo industrial de este sector por lo que animales de carga como caballos y asnos siguen siendo usados para el transporte interno de los productos derivados de estas actividades productivas (Salvador Ayala, 2015).

En el 2012, Palacios definió que el área total destinada para la agricultura en el archipiélago es de 24 527 ha., siendo Santa Cruz la isla con la mayor producción agropecuaria insular (Salvador Ayala, 2015). En segundo lugar, se encuentra la isla San Cristóbal con 8 000 ha., posteriormente Isabela con 4 794 y finalmente Floreana con 276 ha. De la misma forma, un censo poblacional realizado por el INEC en el 2015 establece que el cantón San Cristóbal posee 7 199 habitantes e Isabela 2344 lo que indica que la mayor cantidad de personas dedicadas a la agricultura en el archipiélago de Galápagos se encuentra en la isla San Cristóbal y por ende, se esperaría que la mayoría de población equina se encuentre en este cantón, sin embargo, como se observa en la Figuras 1 y 6 la isla Isabela es la que alberga la mayor cantidad de equinos en forma global y por finca.

Este análisis global concuerda con el estudio realizado por Guerrero en el 2017 en donde se establece que la isla Isabela posee la mayor cantidad de equinos (270) seguido de la isla San Cristóbal (101) y Floreana (25) sin embargo, al comparar numéricamente ambos estudios se evidencia que existe una disminución en el número de equinos en las islas del 28,14%, 14,85% y 20% respectivamente. No todos los equinos presentes en las islas fueron censados lo que indica que sólo se obtiene el 90% de información descriptiva de esta población. Los animales muestreados fueron aquellos que tenían garrapatas.

Al realizar un desglose de la población equina por especie como se observa en la Figura 5, se evidencia que en los predios de las tres islas existe un mayor número de caballos en comparación a asnos. Este escenario se desarrolla por el uso histórico que se les dio a los caballos hasta la actualidad como transporte de pobladores por caminos terciarios. Por otra

parte, el número de asnos presentes en los predios reflejados en las Figuras 20 y 21 es reducido pues su uso como animales de carga se encuentra discontinuado además de los estrictos controles que se realizan sobre su población para disminuir la probabilidad de que se conviertan en animales ferales.

Según lo mencionado, únicamente 24 527 hectáreas en total en las tres islas están destinadas al uso agropecuario. Este contexto indujo que caballos y asnos viviesen juntos y al pertenecer a la misma especie, su reproducción da origen a híbridos denominados mulares (cruce entre yegua y asno macho) y burdéganos (cruce entre caballo y asno hembra). No se tienen registros históricos de la llegada de mulares al archipiélago por lo que su origen se atribuye al escenario antes mencionado. El total de mulares en las tres islas es de 16 y la isla Isabela es la que posee la mayor cantidad de estos ejemplares (15) lo que indica que en esta isla tanto caballos como asnos viven juntos a diferencia de las islas San Cristóbal (1) y Floreana, en donde no se tiene ningún mular como se observa en la Figura 7. La información antes mencionada sigue el mismo patrón de comportamiento que se tiene en el Ecuador continental ya que según los datos proporcionados por el Censo Nacional Agropecuario realizado por el INEC en el 2000, la mayor cantidad de equinos registrados son caballos (375 760) seguidos de asnos (176 390) y mulares (130 091).

Como se observa en la Figura 9, la isla Isabela posee un mayor número de animales de ocio en comparación a animales de trabajo mientras que San Cristóbal y Floreana poseen un mayor número de animales destinados a trabajo. Este contexto refleja la situación socio – económica de los pobladores de estas islas puesto que las principales actividades económicas de Isabela son industria, comercio y turismo (82,2%) mientras que el agropecuaria (13,73%) queda en un segundo plano (Morocho, 2014). Del total del área agropecuaria, un 7.9% se dedica a la agricultura, un 36% a la actividad pecuaria especialmente a la ganadería y el restante 56.1% lo constituyen bosques naturales. En base a esta evidencia, se distingue que el área agropecuaria de la isla Isabela en donde potencialmente los 172 equinos son utilizados es reducida razón por la cual, estos animales e inclusive asnos y mulares que históricamente son animales de trabajo son destinados al ocio como se observa en la Figura 12.

Por otro lado, la principal actividad económica de las islas San Cristóbal y Floreana es la agricultura (FLACSO, 2015). Tanto la extensión de tierra como la cantidad de personas dedicadas a esta actividad es mayor en comparación a la isla Isabela por lo que la mayoría de los equinos que habitan en estos territorios son animales de trabajo. Como se observa en la Figura 13, al realizar un análisis estadístico de la categoría *Tipo de explotación* en las tres islas se encontró que el número de equinos destinados al ocio de Isabela es diferente al de San Cristóbal y Floreana al existir una diferencia significativa, sin embargo, esta realidad no se replica entre San Cristóbal y Floreana por lo que se establece que el número de equinos destinados al ocio es estadísticamente igual. De la misma forma, el número de equinos designados a trabajo en las tres islas es estadísticamente igual demostrando que existe una fuerte correlación entre la densidad animal, la extensión de tierra empelada para el sector agropecuario y la ocupación de los animales.

Al analizar la población equina por género como se observa en la Figura 7, se identificó que la isla San Cristóbal posee la mayor cantidad de machos por hembra en la categoría *Caballos* (1,92:1) seguido de Floreana (1,6:1) e Isabela (1,02:1). Debido a la poca extensión territorial dedicada a agricultura, machos y hembras conviven en un entorno cercano por lo que la probabilidad de incrementar su población es alta tomando en cuenta que la vida útil de una yegua es de 11 años, que puede dar origen a 7 u 8 individuos y que la vida media de los equinos en las islas es de 15 años (Figura 16). En este contexto, Isabela posee la mayor probabilidad de crecimiento poblacional tomando en cuenta que en esta isla nació la mayor cantidad de potros durante el 2019 (17 animales) en comparación a San Cristóbal (7) y Floreana (2). En el caso de los asnos, la probabilidad de amplificación de igual forma se centra en la isla Isabela puesto que en San Cristóbal y Floreana únicamente existen asnos machos como se observa en la Figura 7. Durante el 2019 en Isabela se registró el nacimiento de 2 potros de asno.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados, se acepta la hipótesis nula de la presente investigación puesto que las características de la población equina de la isla Isabela son significativamente diferentes a la población equina de las islas San Cristóbal y Floreana. El número total de equinos por isla y por finca, así como el número de equinos destinados al ocio es mayor en la isla Isabela a comparación de San Cristóbal y Floreana.

Las islas San Cristóbal y Floreana presentan similar patrón de comportamiento puesto que no existe una diferencia significativa en la categoría *Tipo de Explotación*. Se establece que en estas dos islas es mayor el número de equinos destinado a trabajo debido a que en estos territorios la principal actividad económica es la agropecuaria a diferencia de la isla Isabela en donde predomina el sector turístico.

Finalmente, se estableció que a nivel de las tres islas el número de caballos es superior al de asnos y mulares concordando con los datos encontrados en el Ecuador continental. La importancia de este estudio radica en la definición del perfil demográfico de estos animales para evitar que se conviertan en animales ferales o que su vez, se desarrolle un entorno propicio para el contagio de enfermedades infecto – contagiosas

Para futuros estudios, se recomienda entrenar previamente al personal antes de la recolección de datos para evitar ausencia de información, errores de tipificación y toma de coordenadas ya que de esta forma se evitan sesgos en la digitalización y procesamiento de datos. Adicionalmente, se recomienda realizar encuestas objetivas que limiten criterios u opiniones de las personas entrevistadas y, sobre todo, ampliar el grupo muestral del estudio de tal forma que se incluyan todos los ejemplares que habitan en el archipiélago.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrión, V., Donlan, C. J., Campbell, K., Lavoie, C., & Cruz, F. (2007). Feral donkey (*Equus asinus*) eradications in the Galápagos. *Biodiversity and Conservation*, 16(2), 437-445.
- Coello, M. (2015). *Caracterización e identificación de garrapatas en bovinos de 3 islas en la provincia de Galápagos*.
- El Universo. (2007). *Hace 110 años se formó primera eléctrica del país—ABR. 07, 2007—Economía—Históricos—EL UNIVERSO*.
- Grenier, C. (2010). *The geographic opening of Galapagos*. Galápagos Report. 2009 - 2010.
- Guerrero, E. (2017). *Identificación y distribución de garrapatas en equinos del sector pecuario de la Isla Santa Cruz, Galápagos*.
- INEC. (2015). *Galápagos tiene 25.244 habitantes según censo 2015*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Jaramillo, C., & Martínez, J. (2010). El proceso epidemiológico. En *Epidemiología Veterinaria* (pp. 33 - 35; Primera). El Manual Moderno.
- Latorre, O. (1997). *Galápagos: Los primeros habitantes de algunas islas*. 5.
- Morocho, G. (2014). *Análisis del sector productivo y desarrollo económico en la Isla Isabela provincia de Galápagos en el período 2000-2010: Caso del sector turístico y su potencial incidencia en la economía de la isla*.
- Núñez, J. (2007). *Historia de la EEQ - Empresa Eléctrica Quito*. a
- Quiroga, C. (2013). *Science and Conservation in the Galápagos Islands: Frameworks & Perspectives / Request PDF*.
- Salvador Ayala, G. M. S. (2015). *Análisis del Sistema de Producción y Abastecimiento de Alimentos en Galápagos*. 106.

ANEXO A: Encuesta realizada por la ABG a los propietarios de equinos de las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana en el año 2019.

ANEXO B: Proceso de limpieza de base de datos hasta la obtención de un documento compatible con Rstudio.

1

Propietario	Provincia	Cantón	Parroquia	Dirección	Ubicación Geográfica
Jaime Alejandro Ricardo Granda	Galápagos	San Cristóbal	Progreso	royo-Tres Pal	0221604 9897468
Jaime Alejandro Ricardo Granda	Galápagos	San Cristóbal	Progreso	royo-Tres Pal	0221604 9897468
Piedad Genoveva Valdiviezo Loaiza	Galápagos	San Cristóbal	Progreso	San Joaquín	0218564/0218551 1902033/9901
Piedad Genoveva Valdiviezo Loaiza	Galápagos	San Cristóbal	Progreso	San Joaquín	0218564/0218552 1902033/9901
Jhon Ivan Ochoa Carrión	Galápagos	San Cristóbal	Progreso	-	-
Jhon Ivan Ochoa Carrión	Galápagos	San Cristóbal	Progreso	-	-
Jhon Ivan Ochoa Carrión	Galápagos	San Cristóbal	Progreso	-	-
Mario Simbaña Ballesteros	Galápagos	San Cristóbal	-	-	0217765 9901238
Mario Simbaña Ballesteros	Galápagos	San Cristóbal	-	-	0217765 9901238
Mario Simbaña Ballesteros	Galápagos	San Cristóbal	-	-	0217765 9901238
Mario Simbaña Ballesteros	Galápagos	San Cristóbal	-	-	0217765 9901238
Mario Simbaña Ballesteros	Galápagos	San Cristóbal	-	-	0217765 9901238
Mario Simbaña Ballesteros	Galápagos	San Cristóbal	-	-	0217765 9901238
Carlos Julio Simbaña Ballesteros	Galápagos	San Cristóbal	Progreso	San Joaquín	027765 9901238

2

Comparación de datos informativos: Encuesta vs. Base 1

3

Propietario	Provincia	Cantón	Parroquia		Total		Isa	Parroquia	T_anim	muestras	T_Ocio	T_trabajo
			Tomas de Berlanga	Los Ceibos	Animales	Muestreados						
Julio Tiler Floreana	Galapagos	Isabela	1	0	18	15	18	T de Berlang	18	15	12	3
Enrique Japon	Galapagos	Isabela	1	0	8	6	8	T de Berlang	8	6	5	1
Fausto Ancelmo Cartagena Jarama	Galapagos	Isabela	1	0	3	2	3	T de Berlang	3	2	2	0
Andy Pombo	Galapagos	Isabela	1	0	5	5	5	T de Berlang	5	5	1	4
Victor Pauta Caraguay	Galapagos	Isabela	0	1	8	8	8	Ceibos	8	8	1	7
Heriberto Gill	Galapagos	Isabela	1	0	5	5	5	T de Berlang	5	5	2	3
Bolivar Tupiza	Galapagos	Isabela	1	0	10	10	10	T de Berlang	10	10	4	6
Hernando Emilio Armas	Galapagos	Isabela	1	0	5	5	5	T de Berlang	6	6	2	4
Bolivar Tupiza	Galapagos	Isabela	1	0	10	10	10	T de Berlang	12	10	10	0
Hernando Emilio Armas	Galapagos	Isabela	1	0	6	6	6	T de Berlang	7	7	7	0
Abraham Primitivo Becerra Reint	Galapagos	Isabela	1	0	12	10	10	T de Berlang	2	1	0	1
PNG	Galapagos	Isabela	1	0	7	7	7	T de Berlang	36	36	34	2
Antonio Oso	Galapagos	Isabela	1	0	7	7	7	T de Berlang	1	1	1	0

Base 2: Depuración de datos. Implementación de código binario

Base 3: Generación de datos generales a través de código binario.

ANEXO C: Consola RSTUDIO

```

#recuperar
setwd("C:/Users/monic/OneDrive/Escritorio/Bas_gal.csv")

gal <- read.csv("C:/Users/monic/OneDrive/Escritorio/Bas_gal.csv", sep=";")
str(gal)

gal<- read.csv("C:/Users/monic/OneDrive/Escritorio/Bas_gal.csv",sep=";", header = TRUE,

View(gal)
str(gal)
head(gal)
table(gal$Isla)

gal$t_equidos<- c(gal$t_cab+gal$t_asno+gal$t_mula) # se pueden sacar los mismos datos ahora por isla
summary(ISA$t_equidos)
boxplot(ISA$t_equidos)
#Distribución equinos, asnos y mulares por finca
summary(gal$t_equidos)
boxplot(gal$t_equidos)
summary(CRIS$t_equidos)
boxplot(CRIS$t_equidos)
summary(FL$t_equidos)
boxplot(FL$t_equidos)

#Distribución de Caballos por finca en las 3 Islas # Saca los indicadores ahora por Isla
summary(gal$t_cab)
boxplot(gal$t_cab)
# Número de caballos en Isabela |
summary(ISA$t_cab)
boxplot(ISA$t_cab)
#Distribución de asnos por finca en las 3 islas
summary(gal$t_asno)
boxplot(gal$t_asno)
summary(CRIS$t_cab)
boxplot(CRIS$t_cab)
summary(FL$t_cab)
boxplot(FL$t_cab)

```

Descripción: a) Comandos utilizados para la lectura de datos de la Base 3. b) Comandos utilizados para distribución de caballos, asnos y mulas por finca de las tres islas. c) Comandos utilizados para distribución de caballos, asnos y mulas por finca en las islas Isabela, San Cristóbal y Floreana.

ANEXO D: Creación de una matriz de análisis para la variable trabajo que permite comparar dos islas. Se incluye la prueba estadística Chi2

```

#SEGUNDA PARTE
#Extracción de variables, Ocupación de los equinos TRABAJO
isa_trabajo<-table(ISA$Trabajo)
cris_trabajo<-table(CRIS$Trabajo)
fl_trabajo<-table(FL$Trabajo)

#CREAMOS UNA MATRIZ PARA ANALIZAR
trabajo<- matrix(c(isa_trabajo, cris_trabajo), 2, 2, byrow=TRUE)
trabajo
dimnames(trabajo) <- list("Isla"=c("Isa", "Sn_Cris"), "Trabajo"=c("No", "Si"))
barplot(trabajo, main = "Uso trabajo", xlab="Respuesta", ylab = "Número", col = c("blue", "white"))
legend(x=0.2, y=30, c("Isabela", "San Cristóbal"), fill = c("blue", "white"))
trabajo_CHI_I_SC<-chisq.test(trabajo, correct=FALSE)
trabajo_CHI_I_SC

```

ANEXO E: Creación de una matriz de análisis para la variable caballos dedicados al ocio que permite comparar dos islas. Se incluye la prueba estadística Chi2.

```

#Sumar columnas, TOTAL EQUINOS
gal$t_equi<- c(gal$T_cab+gal$T_asno+gal$T_mula)
table(gal$t_equi)

View(gal$t_equi)

te<-subset(x=gal,by= Isla, t_equi==1,select = c(Isla,t_equi))
tc<-subset(x=gal,by= Isla, T_cab==1,select = c(Isla,T_cab))
ta<-subset(x=gal,by= Isla, T_asno==1,select = c(Isla,T_asno))
tm<-subset(x=gal,by= Isla, T_mula==1,select = c(Isla,T_mula))

#CREAMOS UNA MATRIZ PARA ANALIZAR
ocio<- matrix(c(isa_ocio, cris_ocio), 2, 2, byrow=TRUE)
ocio
dimnames(ocio) <- list("Isla"=c("Isa", "Sn_Cris"), "ocio"=c("No", "Si"))
barplot(ocio, main = "Uso ocio", xlab="Respuesta",ylab = "Número", col = c("blue","white"))
legend(x=0.2, y=30, c("Isabela","San Cristóbal"), fill = c("blue", "white"))

ocio_CHI_I_SC<-chisq.test(ocio, correct=FALSE)
ocio_CHI_I_SC

```

ANEXO F: Valores P correspondientes a las pruebas Chi2 detalladas.

	P - Value		P - Value
<i>Ocio</i>		<i>Trabajo</i>	
Isabela vs. San Cristóbal	0.0018	Isabela vs. San Cristóbal	0.5386
Isabela vs. Floreana	0.0028	Isabela vs. Floreana	0.1138
Floreana vs. San Cristóbal	0.3179	Floreana vs. San Cristóbal	0.1031