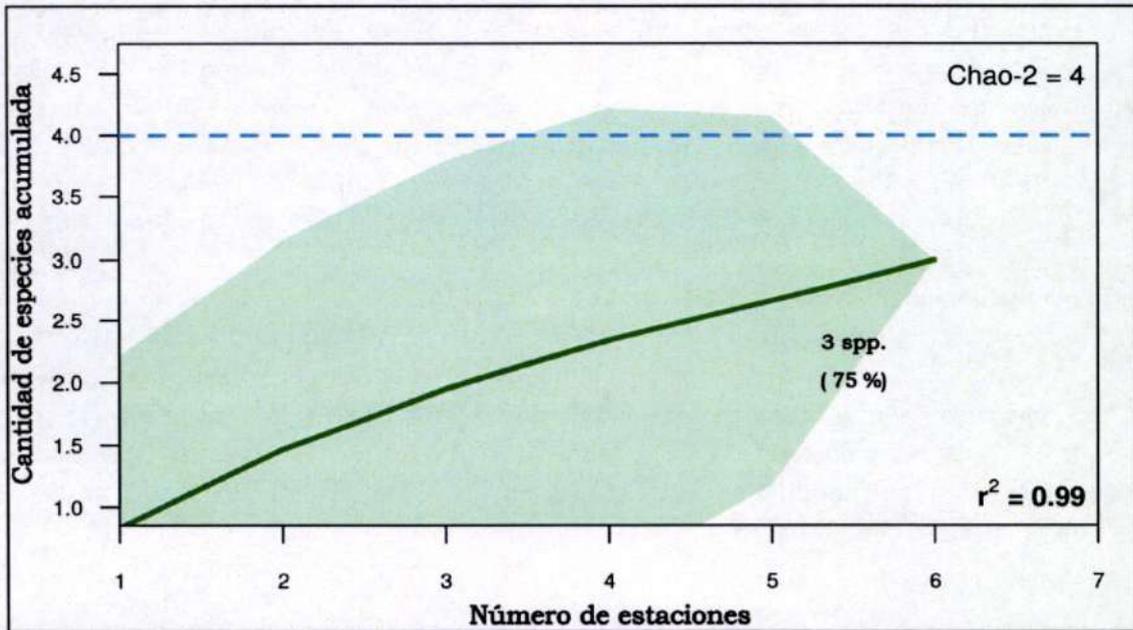
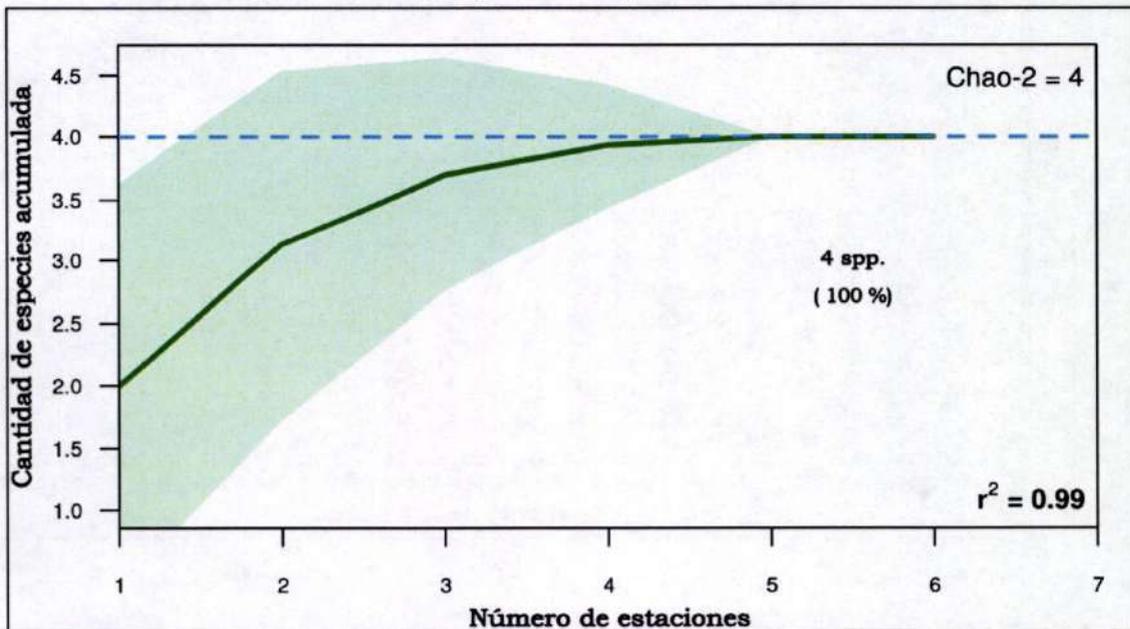


Gráfico 4.2.81
Curva de acumulación de especies para el componente mamíferos – formación vegetal “zona antropizada” – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.82
Curva de acumulación de especies para el componente mamíferos – formación vegetal “zona antropizada” – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

Mamíferos menores no voladores

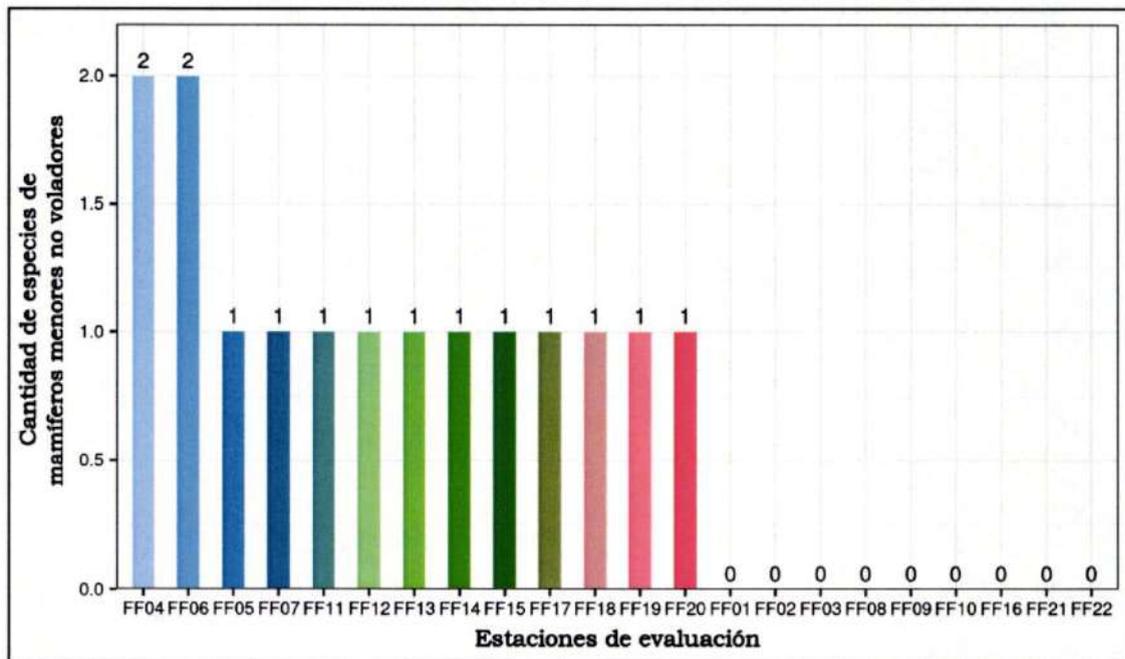
Análisis de riqueza de mamíferos menores no voladores por estación

Durante la evaluación realizada, se registraron tres especies de mamíferos menores tanto para la época de verano, como para la época de invierno (**Tabla 4.2.M14**). En relación a la riqueza por estación de evaluación, en la época de verano, las estaciones que registraron la mayor riqueza fueron FF-04 y FF-06 con dos especies, la estación FF-04 se encontró ubicada en la formación vegetal “zona antropizada” y la estación FF-06 en la formación vegetal “semidesierto costero”. En las estaciones FF-05, FF-07, FF-11, FF-12, FF-13, FF-14, FF-15, FF-17, FF-18, FF-19 y FF-20 se registró solo una especie, mientras que en las demás estaciones no presentaron ningún registro (**Tabla 4.2.M15** y **Gráfico 4.2.83**).

Asimismo, en el **Gráfico 4.2.84** y la **Tabla 4.2.M16**, se observa que, durante la época de invierno, las estaciones FF-04, FF-10, FF-11, FF-16 y FF-22, presentaron la mayor riqueza, con dos especies cada una, respectivamente. Estas estaciones se encontraron ubicadas en la formación vegetal “matorral asociado a dunas” (FF 10 y FF-22), “semidesierto costero” (FF-11), “desierto costero” (FF-16) y “zona antropizada” (FF-04). Por otro lado, las demás estaciones presentaron una sola especie, mientras que la estación FF-19 no presentó ningún registro.

Gráfico 4.2.83

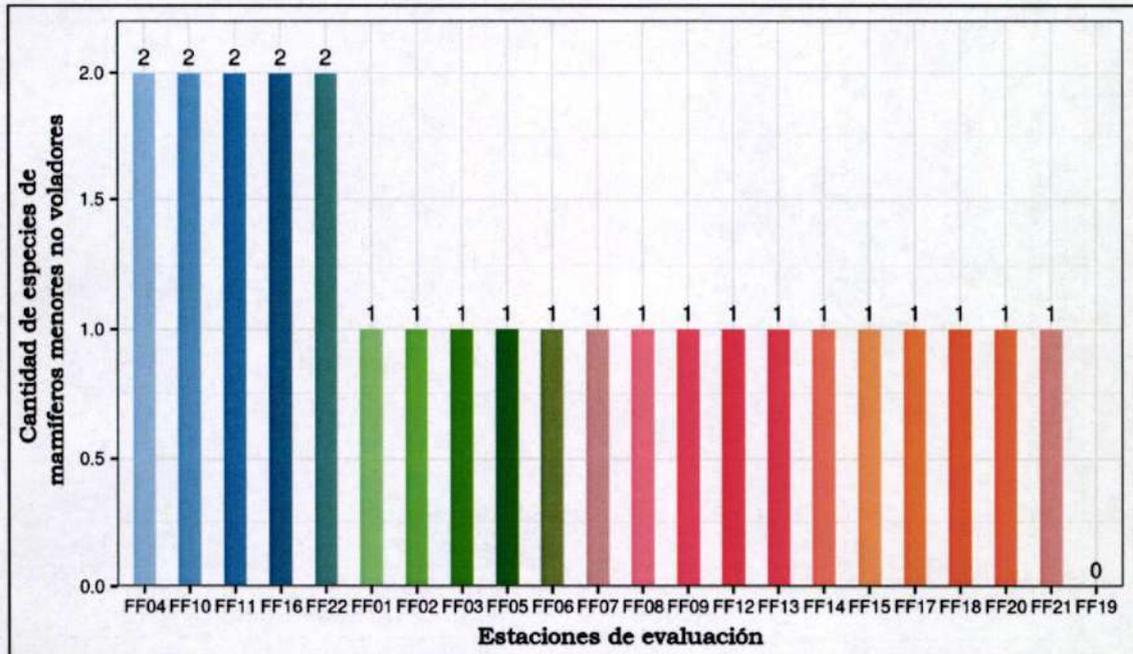
Riqueza de especies de mamíferos menores no voladores registrada por estación de evaluación en el área de estudio – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO

Gráfico 4.2.84

Riqueza de especies de mamíferos menores no voladores registrada por estación de evaluación en el área de estudio – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Análisis de riqueza de mamíferos menores no voladores por formación vegetal

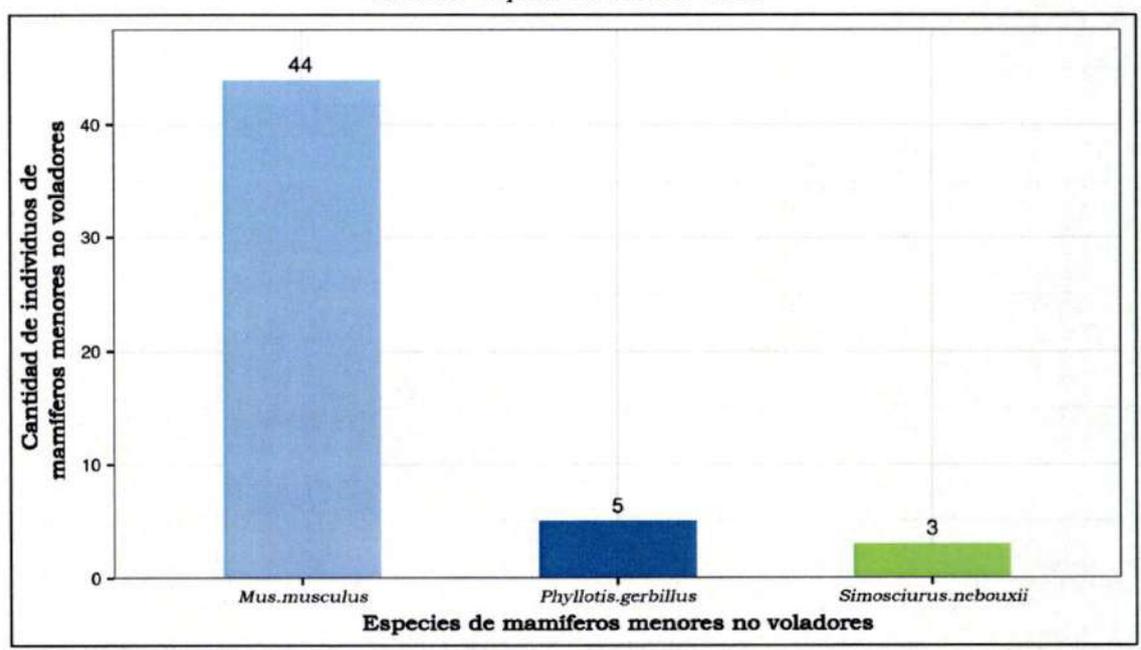
Como se observa en la **Tabla 4.2.M17**, durante la evaluación en la época de verano, la formación con mayor riqueza de mamíferos menores no voladores fue el “semidesierto costero”, la cual presentó tres especies, seguida por las formaciones “desierto costero” y “zona antropizada”, con dos especies cada una, mientras que la formación vegetal “matorral asociado a dunas” no registró ninguna especie. Asimismo, durante la evaluación en la época de invierno, se registraron dos especies en cada una de las formaciones evaluadas (**Tabla 4.2.M18**).

Análisis de abundancia total de mamíferos menores no voladores

En la evaluación realizada durante la época de verano (**Tabla 4.2.M19**), la especie que registro la mayor abundancia fue *Mus musculus*, con 44 individuos, seguido por *Phyllotis gerbillus*, con cinco individuos, y *Simosciurus neboxii*, con tres individuos (**Gráfico 4.2.85**). Asimismo, la estación FF-18 reportó la mayor abundancia, con nueve individuos, seguida por la estación FF-17, con ocho individuos, y por las estaciones FF-14 y FF-20, con siete y seis individuos cada una, respectivamente. Por otro lado, nueve estaciones no registraron ningún individuo (**Gráfico 4.2.86**). Respecto a la abundancia relativa, la especie que presento la mayor abundancia relativa fue *Mus musculus*, con 6,67 (**Tabla 4.2.M20**).

Gráfico 4.2.85

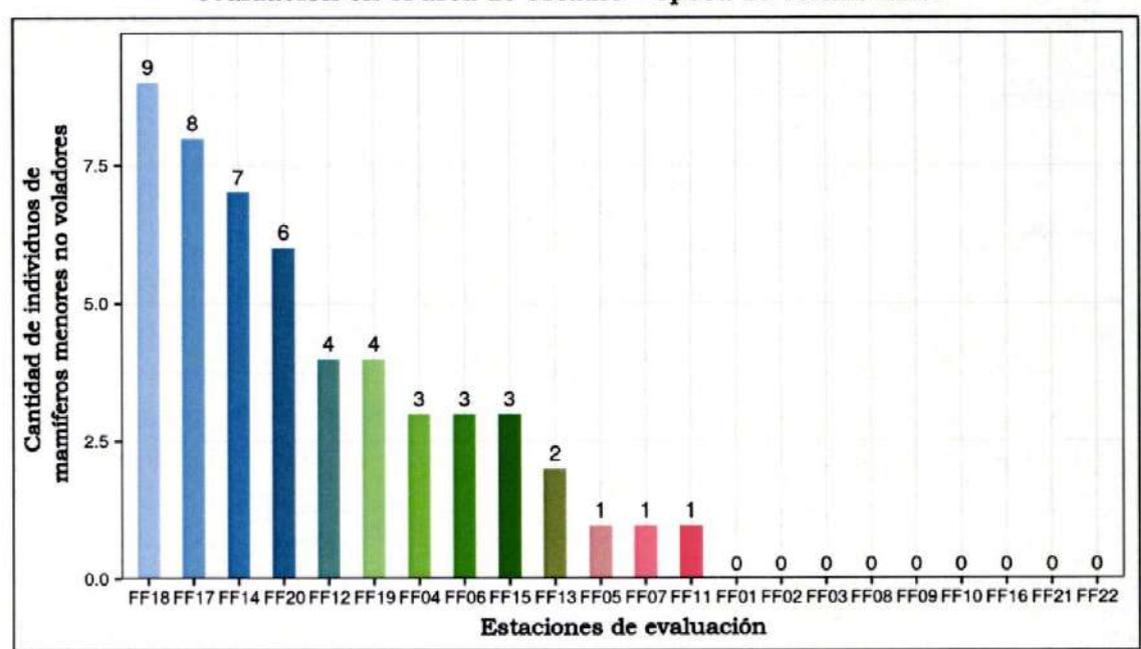
Abundancia de mamíferos menores no voladores registrados por especie en el área de estudio – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.86

Abundancia de mamíferos menores no voladores registradas por estación de evaluación en el área de estudio – época de verano 2020

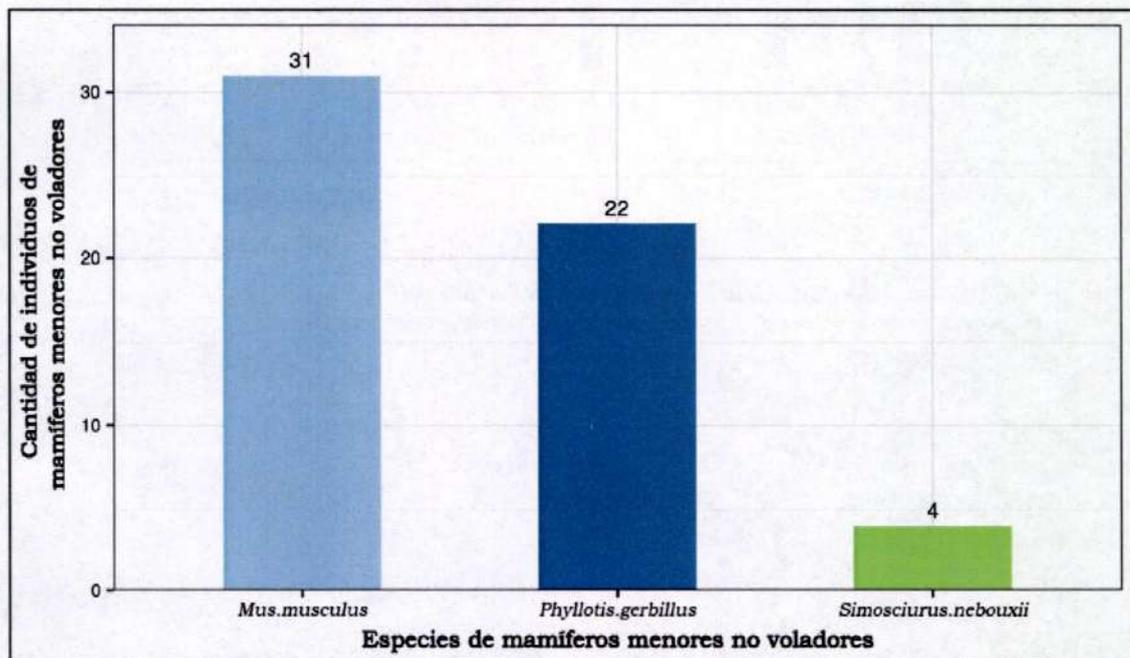


Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

En la evaluación realizada durante la época de invierno, se reportó que al igual que en la época de verano, la especie *Mus musculus* (**Fotografía 4.2.19**) registró la mayor abundancia, con treinta y uno individuos, seguido de *Phyllotis gerbillus* (**Fotografía 4.2.20**), con 22 individuos, y *Simosciurus neboxii*, con cuatro individuos (**Tabla 4.2.M21**), (**Gráfico 4.2.87**). Asimismo, la estación FF-22 reportó la mayor abundancia, con ocho individuos registrados, seguida por la estación FF-21, con siete individuos, y las estaciones FF-04 y FF-14, con seis individuos cada una. Por otro lado, una estación reportó cuatro individuos, dos estaciones reportaron tres individuos, catorce estaciones reportaron entre uno y dos individuos, mientras que la estación FF-19 no registró ningún individuo (**Gráfico 4.2.88**). Respecto a la abundancia relativa, la especie *Mus musculus* presentó una abundancia relativa de 4,70; seguido por *Phyllotis gerbillus* que presentó una abundancia relativa de 3,33 (**Tabla 4.2.M22**).

Gráfico 4.2.87

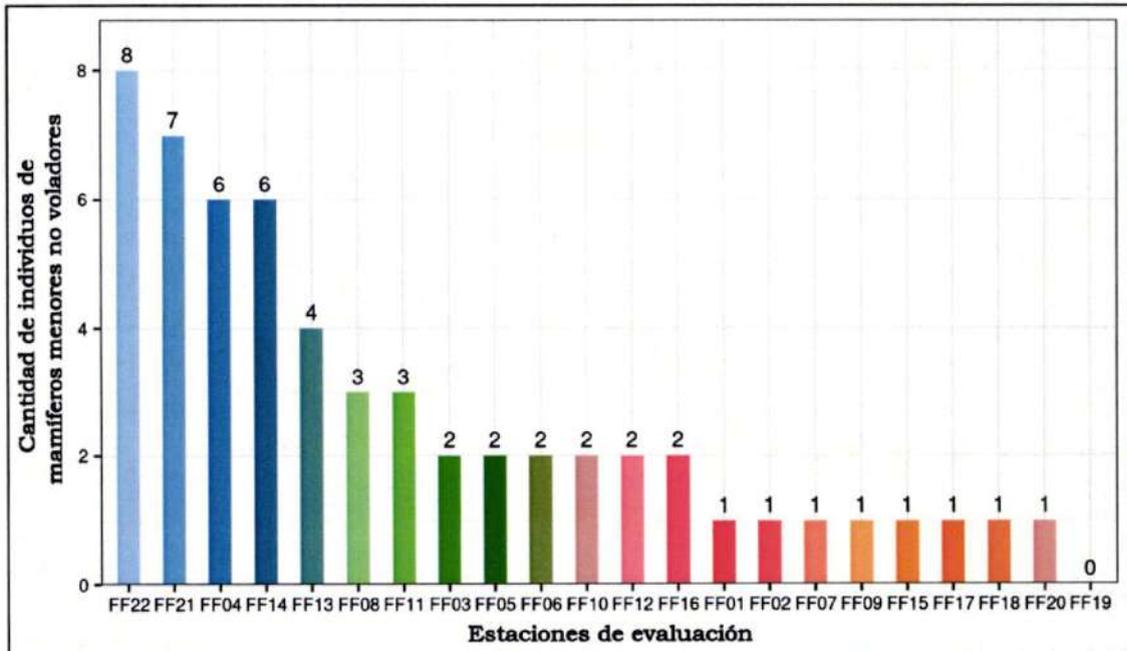
Abundancia de mamíferos menores no voladores registrados por especie en el área de estudio – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.88

Abundancia de mamíferos menores no voladores registradas por estación de evaluación en el área de estudio – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Fotografía 4.2.19

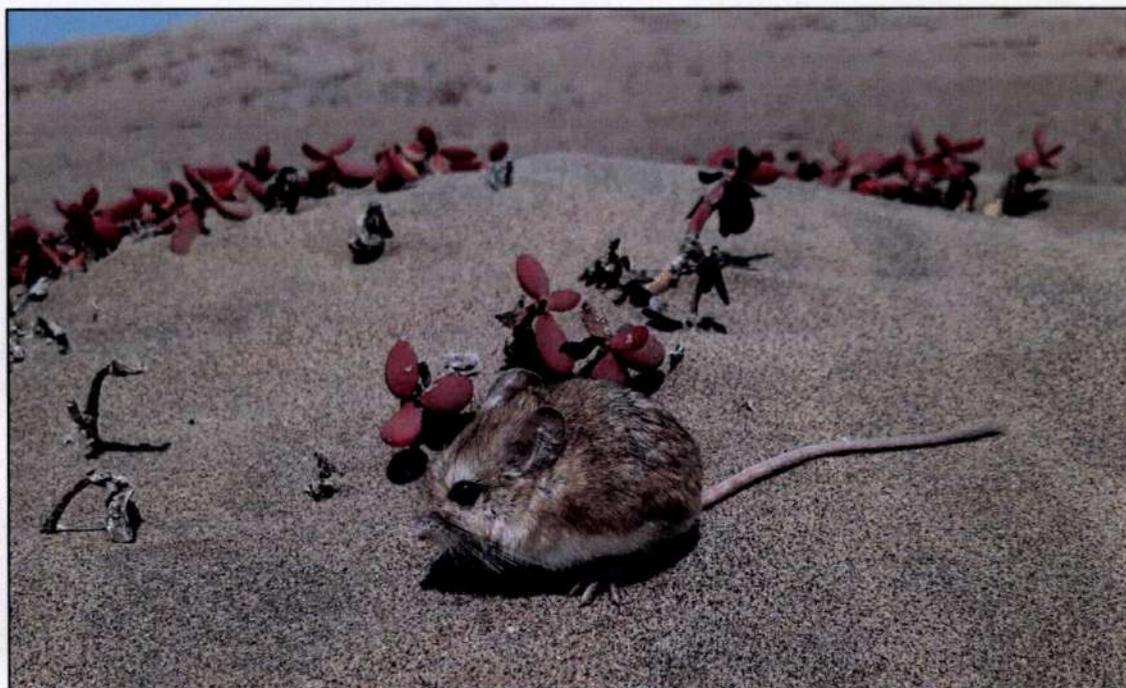
Individuo de *Mus musculus* "Pericote" en la estación FF-18- época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.

Fotografía 4.2.20

Individuo de *Phyllotis gerbillus* “Ratón orejón gerbito” en la estación FF-13 – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.

Análisis de abundancia de mamíferos menores no voladores por formación vegetal

Como se observa en la **Tabla 4.2.M23**, durante la época de verano, la formación vegetal “semidesierto costero” reportó la mayor abundancia, con 40 individuos registrados, seguida por las formaciones “desierto costero” y “zona antropizada”, que reportaron nueve y tres individuos cada una, respectivamente. Finalmente, la formación vegetal “matorral asociado a dunas” no reportó ningún individuo.

Con relación a la época de invierno, la formación vegetal “zona antropizada” reportó la mayor abundancia, con 20 individuos registrados, seguida por la formación “semidesierto costero”, con 17 individuos. El “desierto costero” y el “matorral asociado a dunas” registraron diez individuos cada uno (**Tabla 4.2.M24**).

Análisis de diversidad y equidad de mamíferos menores no voladores por estación

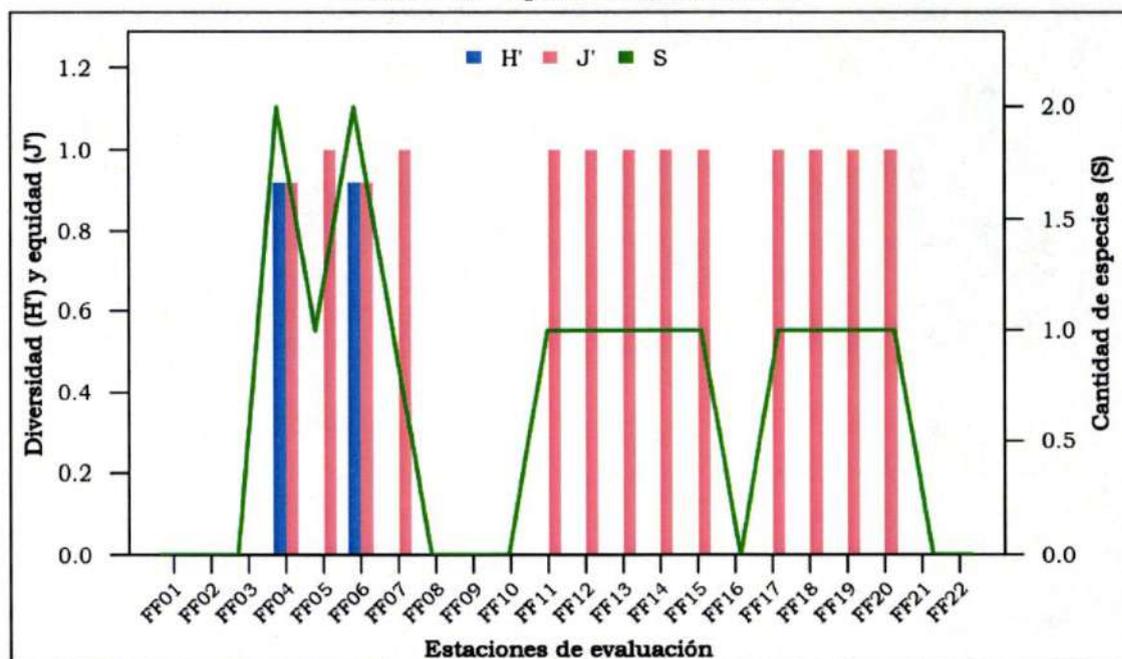
Para analizar la diversidad de mamíferos menores no voladores registrados en el área de estudio por estación de evaluación, se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), así como el índice de diversidad de Simpson y el índice de equidad de Pielou (J'), los mismos que se presentan a continuación.

Como se puede ver en la **Tabla 4.2.M25**, durante la evaluación en la época de verano, las estaciones que registraron los mayores valores de diversidad fueron FF-04 y FF-06 con un

valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener de $H' = 0,92$ y del índice de Simpson de $1 - D = 0,44$, cada estación respectivamente. Esta diversidad se debió a que las estaciones presentaron mayor riqueza en una baja abundancia ($S = 2$; $N = 3$; $J' = 0,94$), (Gráfico 4.2.89).

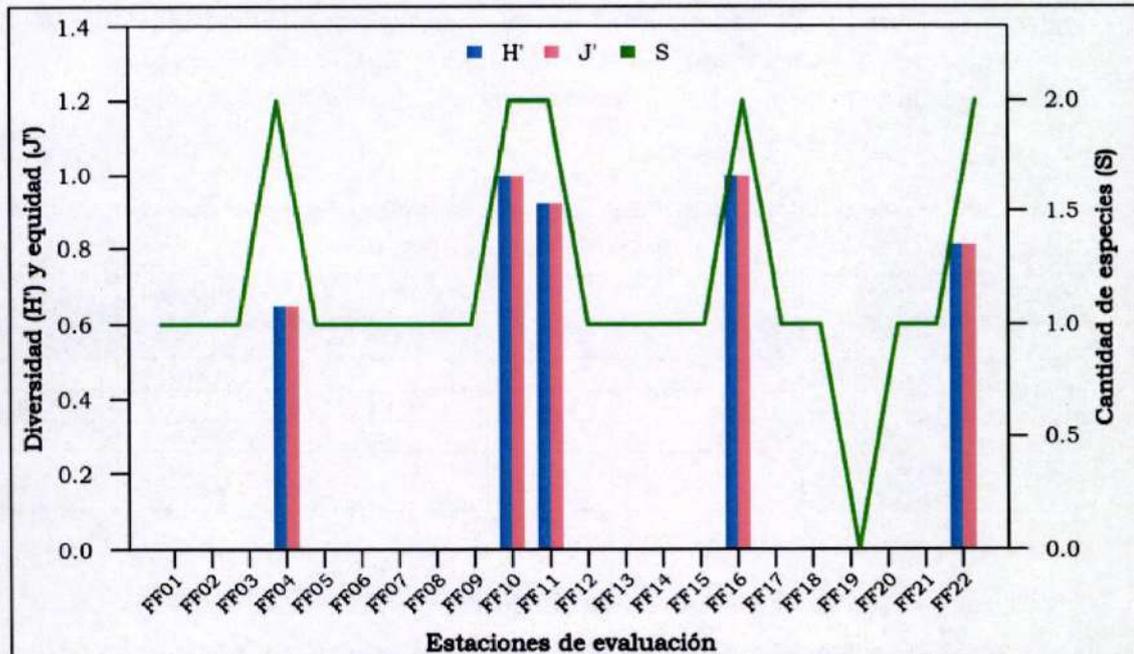
En relación a la época de invierno, las estaciones que registraron los mayores valores de diversidad fueron FF-10 ($H' = 1,00$; $1 - D = 0,50$), y la estación FF-16 ($H' = 1,00$; $1 - D = 0,50$), esto debido a que fueron las estaciones que presentaron dos especies diferentes en una menor abundancia ($S = 2$; $N = 2$), (Tabla 4.2.M26 y Gráfico 4.2.90).

Gráfico 4.2.89
Diversidad y equidad de mamíferos menores no voladores por estación de evaluación – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.90
Diversidad y equidad de mamíferos menores no voladores por estación de evaluación – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

Análisis de diversidad y equidad de mamíferos menores no voladores por formación vegetal. Como se observa en el **Cuadro 4.2.14**, para la evaluación de la época de verano, la formación vegetal “zona antropizada” ($H' = 0,92$; $1-D = 0,44$), presentó una mayor diversidad, dado que obtuvo la equidad más alta, al registrar una abundancia de tres individuos con una riqueza de solo dos especies. Por su parte, la formación vegetal “semidesierto costero” ($H' = 0,55$; $1-D = 0,18$) presentó la menor diversidad, ya que tuvo una abundancia elevada, representada principalmente por una sola de las tres especies reportadas, obteniendo así una baja equidad.

Cuadro 4.2.14
Diversidad y equidad de mamíferos menores no voladores por formación vegetal – época de verano 2020

Formación vegetal	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Diversidad de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')
Desierto costero	2	9	0.76	0.35	0.76
Semidesierto costero	3	40	0.55	0.18	0.35
Zona antropizada	2	3	0.92	0.44	0.92
Matorral asociado a dunas	0	0	-	-	-

Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

En la evaluación realizada durante la época de invierno (**Cuadro 4.2.15**), se muestra que la formación vegetal “desierto costero” ($H' = 1,00$; $1-D = 0,50$) presentó una mayor diversidad debido a que la abundancia estuvo equitativamente distribuida entre las dos especies registradas. Por su parte, la formación vegetal “matorral asociado a dunas” ($H' = 0,72$; $1-D = 0,32$) presentó la menor diversidad, debido a que una de las dos especies reportadas obtuvo una abundancia mayor a la otra, registrándose así una baja equidad.

Cuadro 4.2.15
Diversidad y equidad de mamíferos menores no voladores por formación vegetal – época de invierno 2020

Formación vegetal	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Diversidad de Shannon - Wiener (H')	Diversidad de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')
Zona antropizada	2	10	0.97	0.48	0.97
Semidesierto costero	2	10	0.88	0.42	0.88
Desierto costero	2	17	1.00	0.50	1.00
Matorral asociado a dunas	2	20	0.72	0.32	0.72

Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

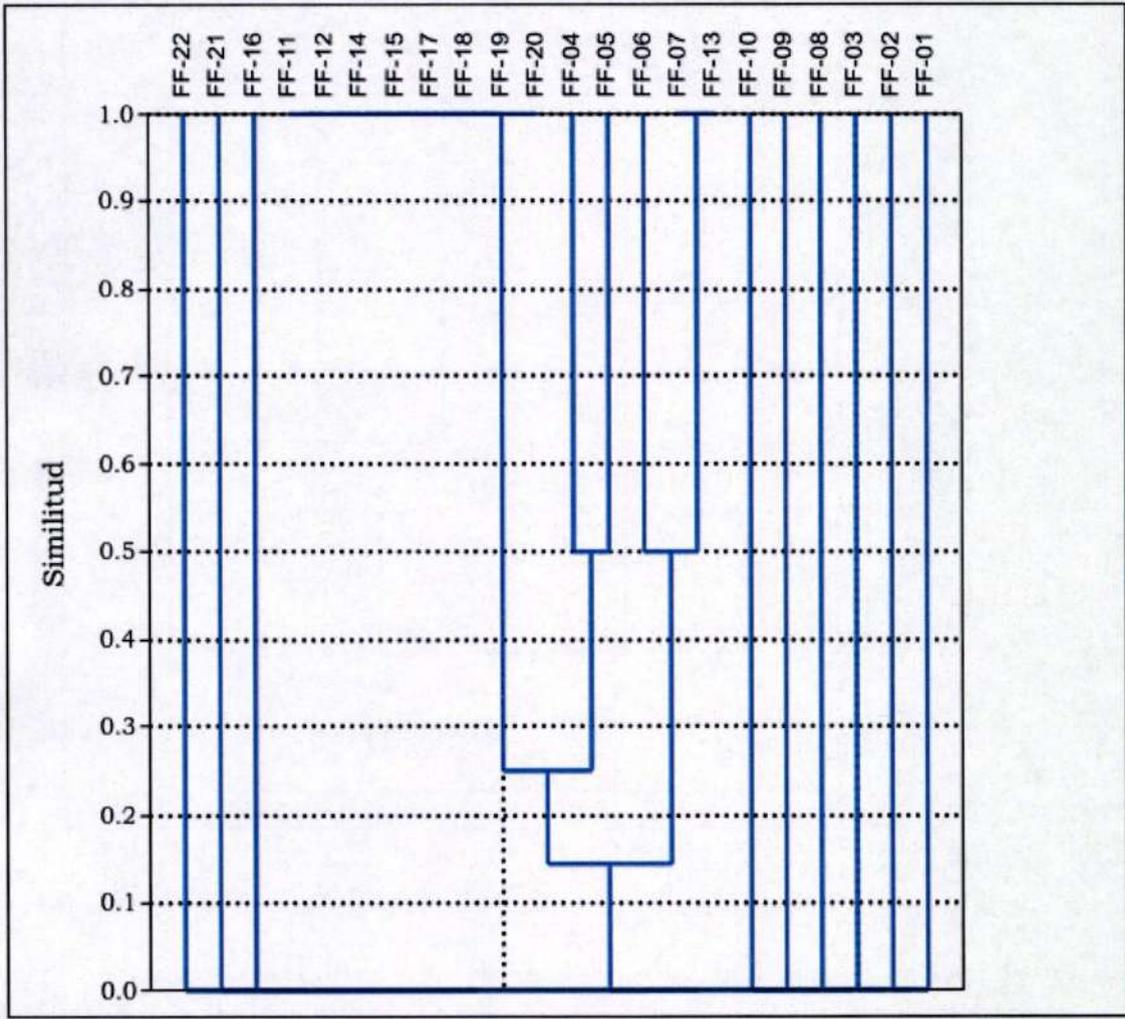
Análisis de similitud entre estaciones de evaluación

En cuanto a la evaluación de mamíferos menores no voladores durante la época de verano, en la **Tabla 4.2.M29**, se observa que el valor más alto de similitud fue de 100% y se registró en las estaciones FF-11, FF-12, FF-14, FF-15, FF-17, FF-18, FF-19 y FF-20, esto se debió a que en estas estaciones se registró una especie en común, siendo la especie *Mus musculus*. Además, las estaciones FF-04, y FF-05, presentaron un 50% de similitud, ya que cada una de las estaciones registró una especie en común, siendo la especie *Simosciurus neboxii* (**Gráfico 4.2.91**).

Con respecto a la evaluación durante la época de invierno, en la **Tabla 4.2.M30**, se puede observar que las estaciones con similitud de un 100% fueron FF-05, FF-06, FF-07, FF-09, FF-13, FF-17, FF-18 y FF-20, esto se debió a que en estas estaciones solo se registró una especie en común, siendo la especie *Phyllotis gerbillus*. Además, una similitud del 50% se presentó en las estaciones FF-02, FF-03 y FF-04, ya que cada una registró una especie en común, siendo la especie *Simosciurus neboxii* (**Gráfico 4.2.92**).

Gráfico 4.2.91

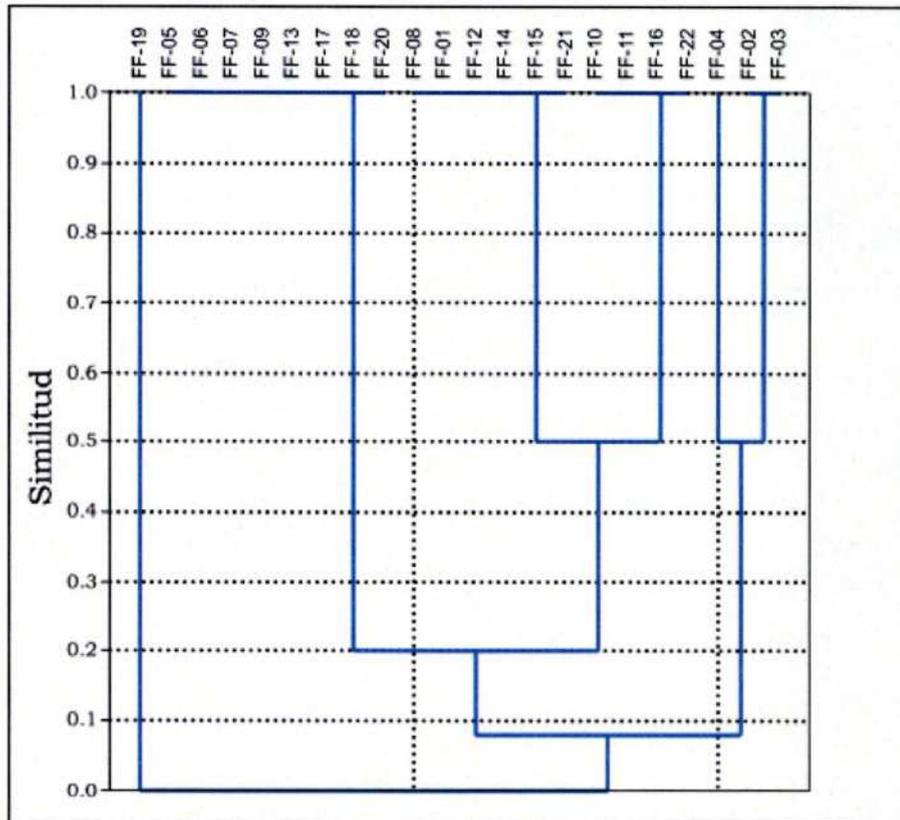
Dendrograma de similitud de las estaciones evaluadas en el área de estudio para el componente mamíferos menores no voladores - índice de Jaccard - época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.92

Dendrograma de similitud de las estaciones evaluadas en el área de estudio para el componente mamíferos menores no voladores – índice de Jaccard – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Análisis de similitud entre formaciones vegetales

En el análisis de similitud durante la época de verano, las formaciones vegetales “semidesierto costero” y “zona antropizada” presentaron una similitud del 67%, esto debido a que ambas formaciones registraron a las especies *Mus musculus* y *Simosciurus neboxii*, en común. Del mismo modo, la formación “desierto costero” presentó una similitud del 67% con el “semidesierto costero”, ya que compartieron a las especies *Phyllotis gerbillus* y *Mus musculus*. Por último, el “desierto costero” registró una similitud del 33% con la “zona antropizada”, por compartir a la especie *Mus musculus* (Cuadro 4.2.16 y Gráfico 4.2.93).

En relación con la época de invierno, las formaciones vegetales “semidesierto costero”, “desierto costero” y “matorral asociado a dunas” presentaron una similitud del 100%, ya que en las tres formaciones se registraron dos especies, siendo estas *Phyllotis gerbillus* y *Mus musculus*. Además, la formación vegetal “zona antropizada” presentó una similitud del 33% con respecto a las demás estaciones por compartir a la especie *Mus musculus* (Cuadro 4.2.17 y Gráfico 4.2.94).

Cuadro 4.2.16

Valores de similitud entre las formaciones vegetales para el componente de mamíferos menores no voladores – índice de Jaccard – época de verano 2020

Formaciones vegetales	Zona antropizada	Semidesierto costero	Desierto costero	Matorral asociado a dunas
Zona antropizada	1,00	0,67	0,33	-
Semidesierto costero	0,67	1,00	0,67	-
Desierto costero	0,33	0,67	1,00	-
Matorral asociado a dunas	-	-	-	-

Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Cuadro 4.2.17

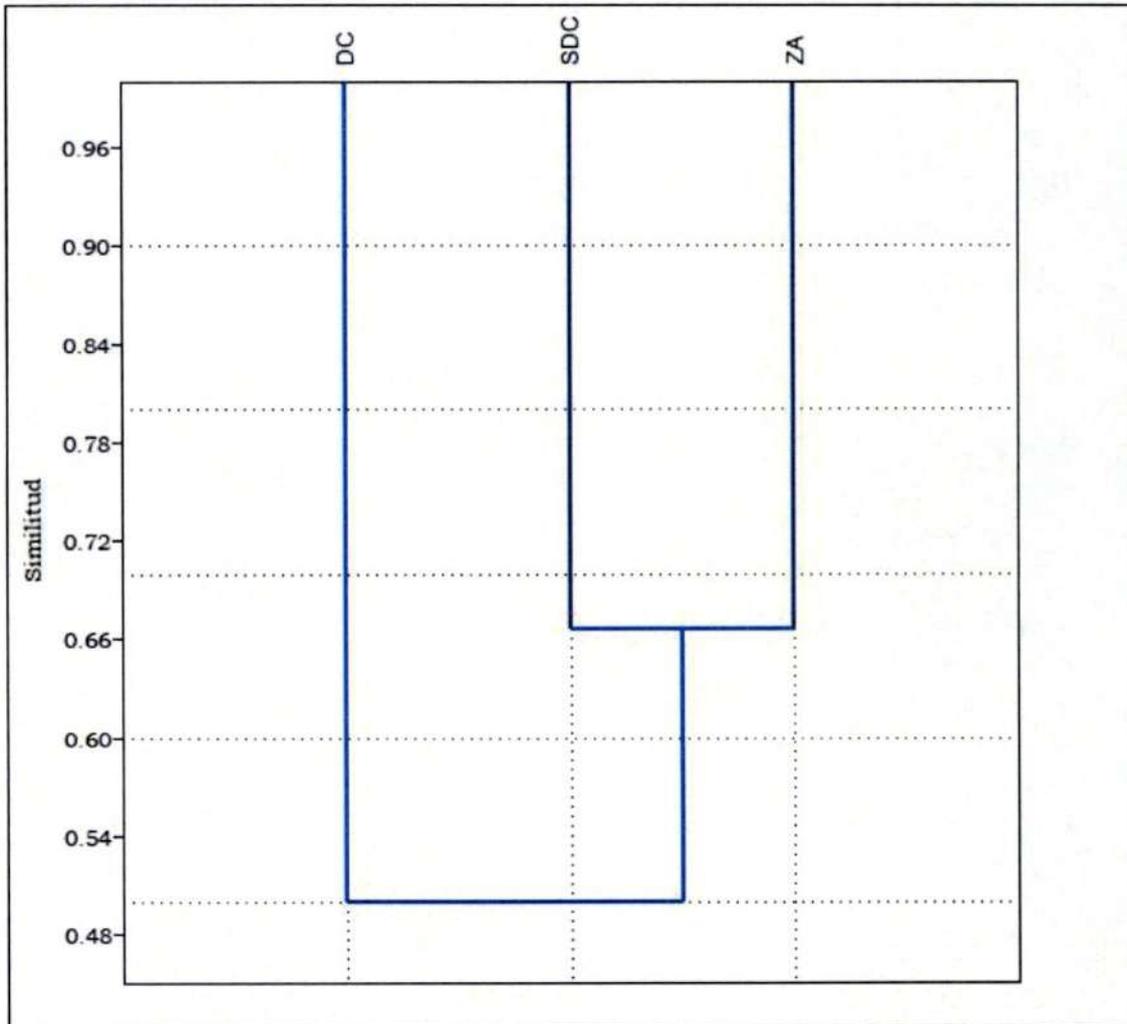
Valores de similitud entre las formaciones vegetales para el componente de mamíferos menores no voladores – índice de Jaccard – época de invierno 2020

Formaciones vegetales	Zona antropizada	Semidesierto costero	Desierto costero	Matorral asociado a dunas
Zona antropizada	1,00	0,33	0,33	0,33
Semidesierto costero	0,33	1,00	1,00	1,00
Desierto costero	0,33	1,00	1,00	1,00
Matorral asociado a dunas	0,33	1,00	1,00	1,00

Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.93

Dendrograma de similitud de las formaciones vegetales para el componente de mamíferos menores no voladores – índice de Jaccard – época de verano 2020



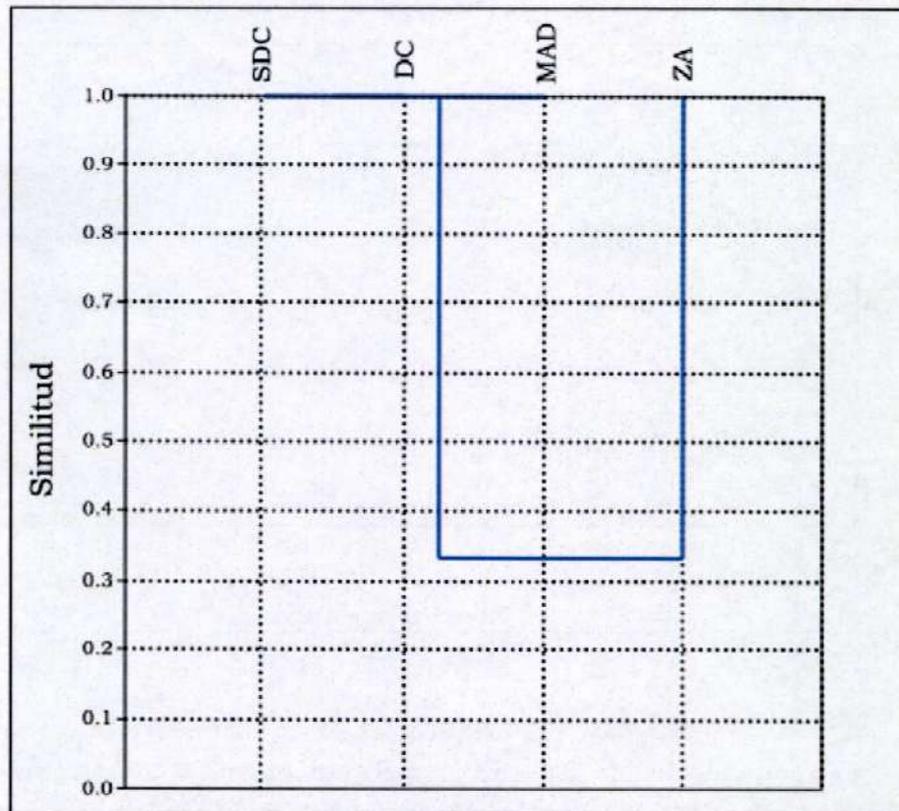
DC: desierto costero; SDC: semidesierto costero; ZA: zona antropizada.

Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.94

Dendrograma de similitud de las formaciones vegetales para el componente de mamíferos menores no voladores – índice de Jaccard – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

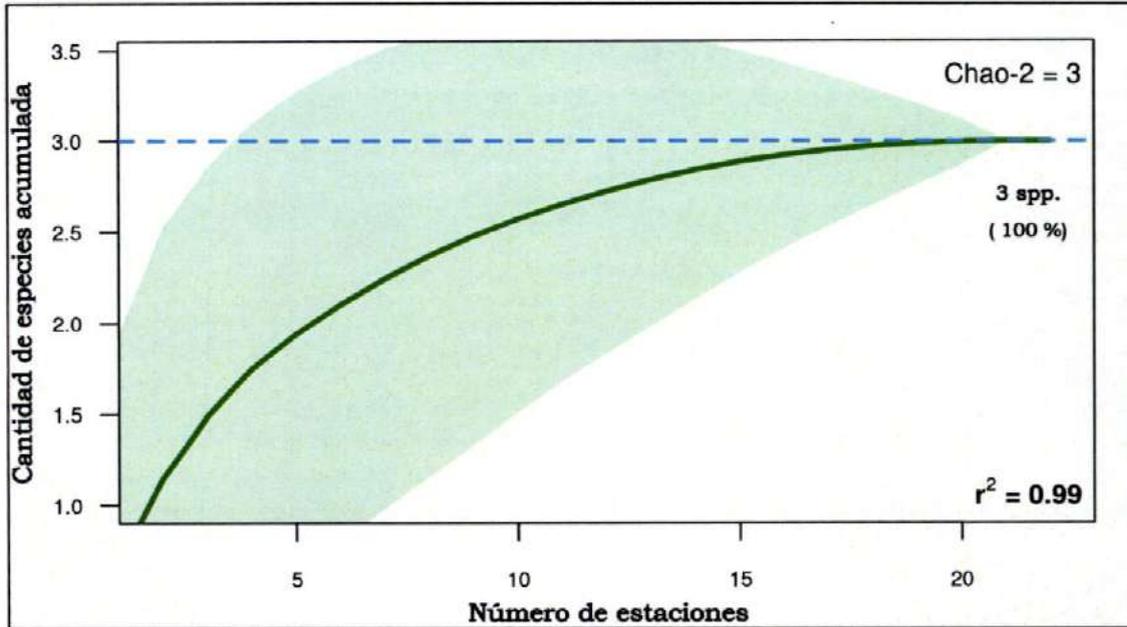
Curvas de acumulación

Por otro lado, en el **Gráfico 4.2.95** se presenta la curva de acumulación de especies para toda el área de estudio, en función a 22 estaciones establecidas durante la época de verano. Como se puede observar, se logró representar el 100% de la riqueza esperada de especies, ya que se registró el número de especies esperadas. En este caso, la curva está explicando casi en 99% de los resultados obtenidos, por lo tanto, se obtuvo un buen ajuste de esta.

En el **Gráfico 4.2.96** se presenta la curva de acumulación de especies para toda el área de estudio, en función a las 22 estaciones establecidas durante la época de invierno. Tal como se puede observar en dicho gráfico, con el esfuerzo desplegado se logró representar el 100% de la riqueza esperada, registrándose tres especies. Esta cifra resulta favorable ya que se logró representar de manera adecuada toda la diversidad de mamíferos menores no voladores para el área de estudio para dicha época, ya que el ajuste de la curva explicó 99% de los resultados ($R^2 = 0,99$).

Gráfico 4.2.95

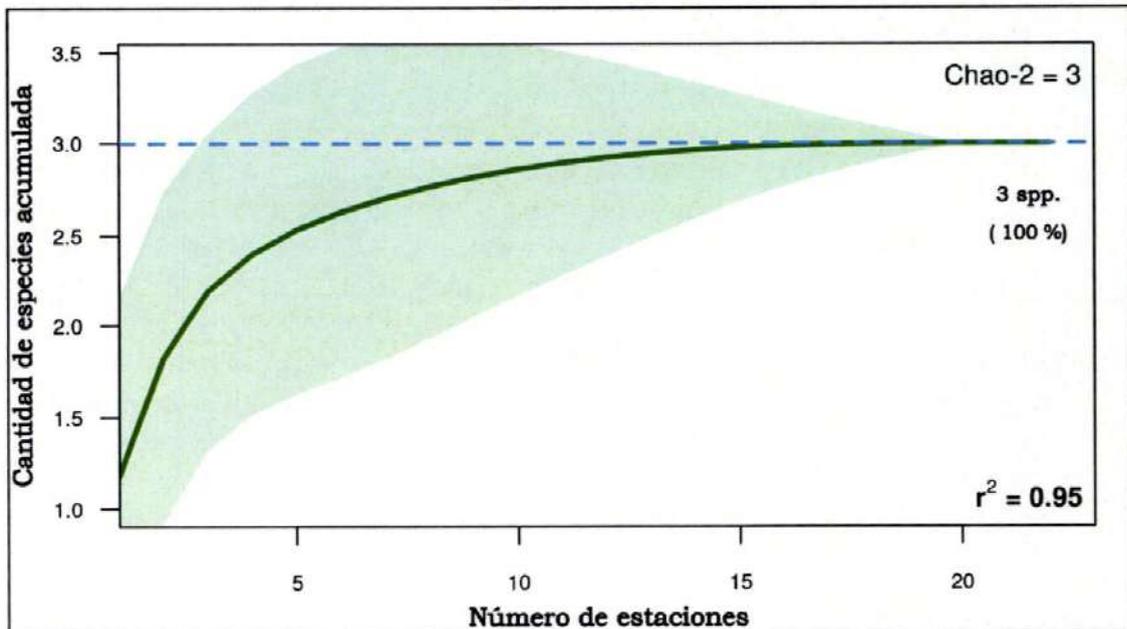
Curva de acumulación de especies para el componente mamíferos menores no voladores – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.96

Curva de acumulación de especies para el componente mamíferos menores no voladores – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Mamíferos menores voladores

Riqueza total de mamíferos menores voladores

Tal como se puede ver en la **Tabla 4.2.M4**, para las evaluaciones en época de verano y época de invierno, se instalaron redes de neblina, con el objetivo de tener registros de mamíferos menores voladores. La evaluación se desarrolló en 12 estaciones, siendo estas: FF-01, FF-02, FF-03, FF-04, FF-06, FF-07, FF-08, FF-10, FF-13, FF-14, FF-21 y FF-22, las estaciones se encontraron ubicadas en las formaciones vegetales “semidesierto costero”, “desierto costero”, “zona antropizada” y la formación vegetal “matorral asociado a dunas”.

Tanto en la época de verano, como en época de invierno, no se obtuvieron registros de mamíferos menores voladores. El esfuerzo de muestreo empleado fue de dos redes por estación, con un esfuerzo de muestreo por época evaluada de 24 redes-noche, 96 horas-noche, resultando en un esfuerzo total de 48 redes-noche y 192 horas-noche (**Tabla 4.2.M5**). La escasa estructura vegetal no permite el establecimiento de especies de quirópteros en la zona. Asimismo, tampoco se registró la presencia de instalaciones abandonadas ni cavernas, socavones u otros que sean propicios para ser utilizados como refugios por los murciélagos. Tampoco se registró la presencia de cactáceas columnares que puedan servir de fuente de alimento a murciélagos especializados en sus flores o frutos como se registra en otras localidades del desierto costero peruano.

Mamíferos mayores

Análisis de riqueza de mamíferos mayores por estación

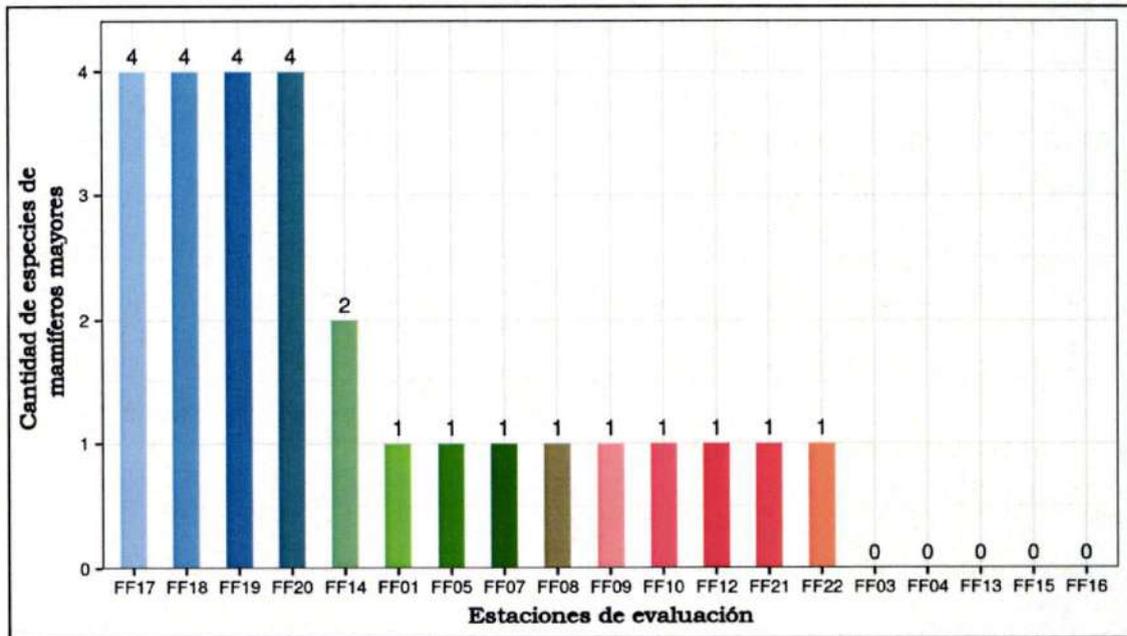
En la presente evaluación se registraron 8 especies en total de mamíferos mayores y de litoral marino (**Tabla 4.2.M33**). Tanto en la época de verano, como en la época de invierno se registraron siete especies.

Durante la época de verano, tal como se observa en el **Gráfico 4.2.97** y la **Tabla 4.2.M34**, las estaciones que registraron la mayor riqueza fueron la estación FF-17, ubicada en la formación vegetal “semidesierto costero”, y las estaciones FF-18, FF-19 y FF-20, ubicadas en la formación “desierto costero”, con un registró de 4 especies, seguida por la estación FF-14, ubicada en el “semidesierto costero” con un registró de dos especies. Las estaciones FF-03, FF-04, FF-13, FF-15 y FF-16, no presentaron ningún registro.

Con respecto a la época de invierno, la estación FF-17, ubicada en el “semidesierto costero” y las estaciones FF-18 y FF-20, ubicadas en el “desierto costero”, presentaron la mayor riqueza, con cinco especies. Además, le siguieron las estaciones FF-14 y FF-19, ubicadas en las formaciones “semidesierto costero” y “desierto costero”, respectivamente, con tres especies cada una. Por otro lado, la menor riqueza se presentó en las estaciones FF-10, FF-13, FF-16 y FF-21, en las cuales no se registró ninguna especie. (**Tabla 4.2.M35** y **Gráfico 4.2.98**).

Gráfico 4.2.97

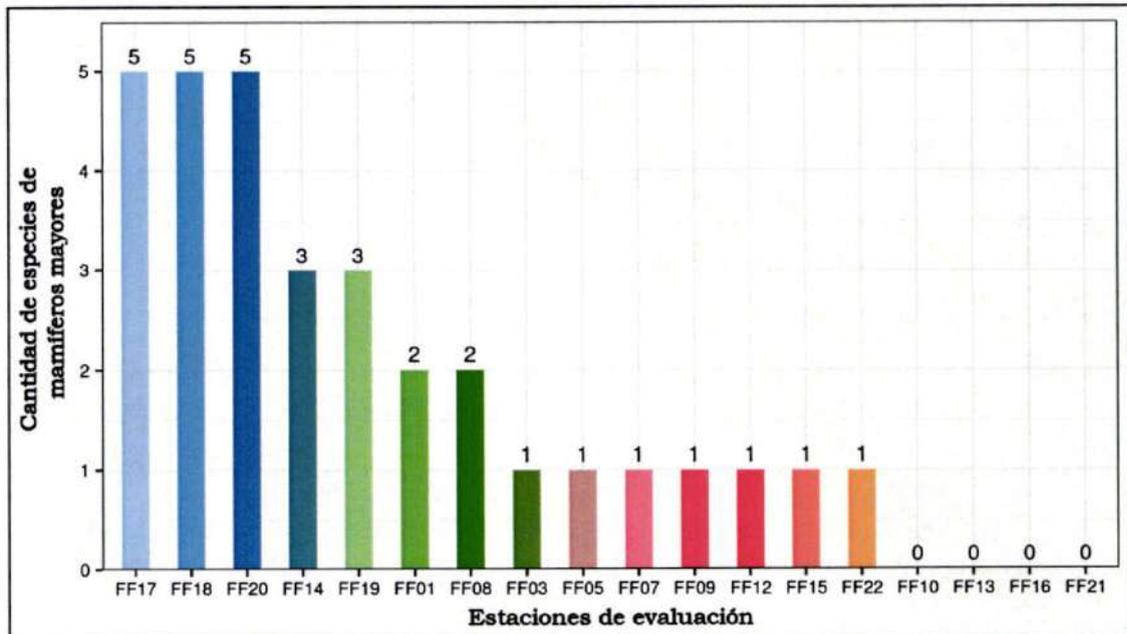
Riqueza de especies de mamíferos mayores registrada por estación de evaluación en el área de estudio – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.98

Riqueza de especies de mamíferos mayores registrada por estación de evaluación en el área de estudio – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

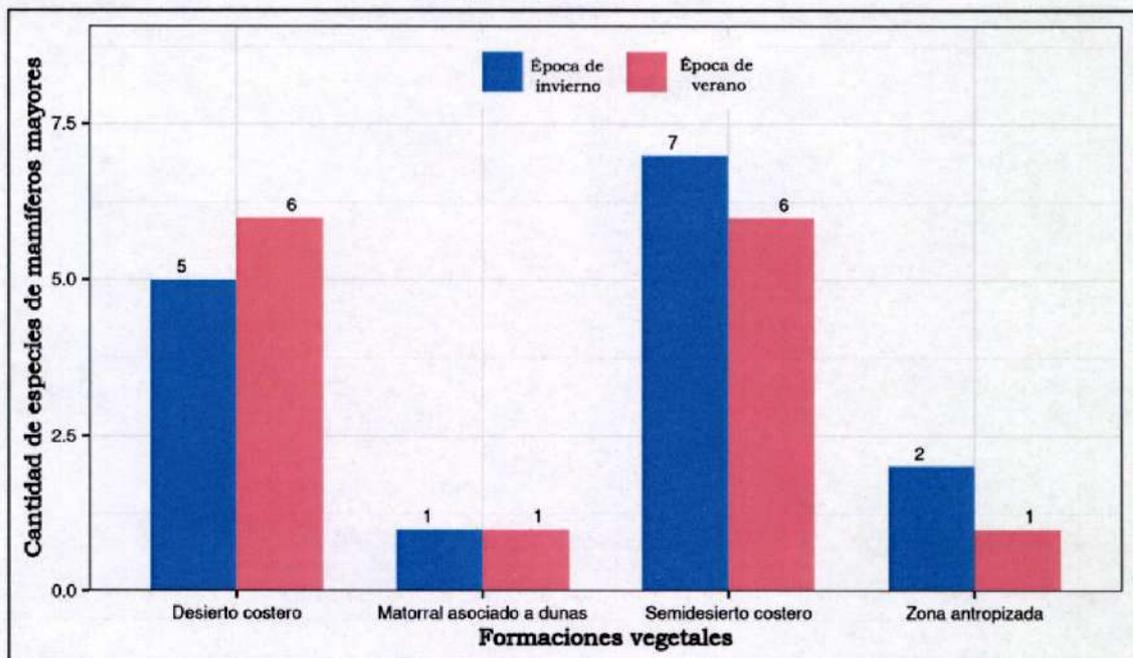
Análisis de riqueza de mamíferos mayores por formación vegetal

Como se observa en la **Tabla 4.2.M36**, durante la evaluación en la época de verano, se registraron seis especies de mamíferos mayores en las formaciones “semidesierto costero” y “desierto costero”, siendo esta la mayor riqueza, seguida por la “zona antropizada” y el “matorral asociado a dunas”, ambas con una especie cada una.

Asimismo, durante la época de invierno, se registraron siete especies de mamíferos mayores en el “semidesierto costero”, siendo esta la mayor riqueza registrada, seguido por el “desierto costero”, con cinco especies. Mientras tanto, la formación vegetal “matorral asociado a dunas” registró la menor riqueza, con una sola especie (**Tabla 4.2.M37** y **Gráfico 4.2.99**).

Gráfico 4.2.99

Riqueza de especies de mamíferos mayores por formación vegetal – épocas de verano e invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO

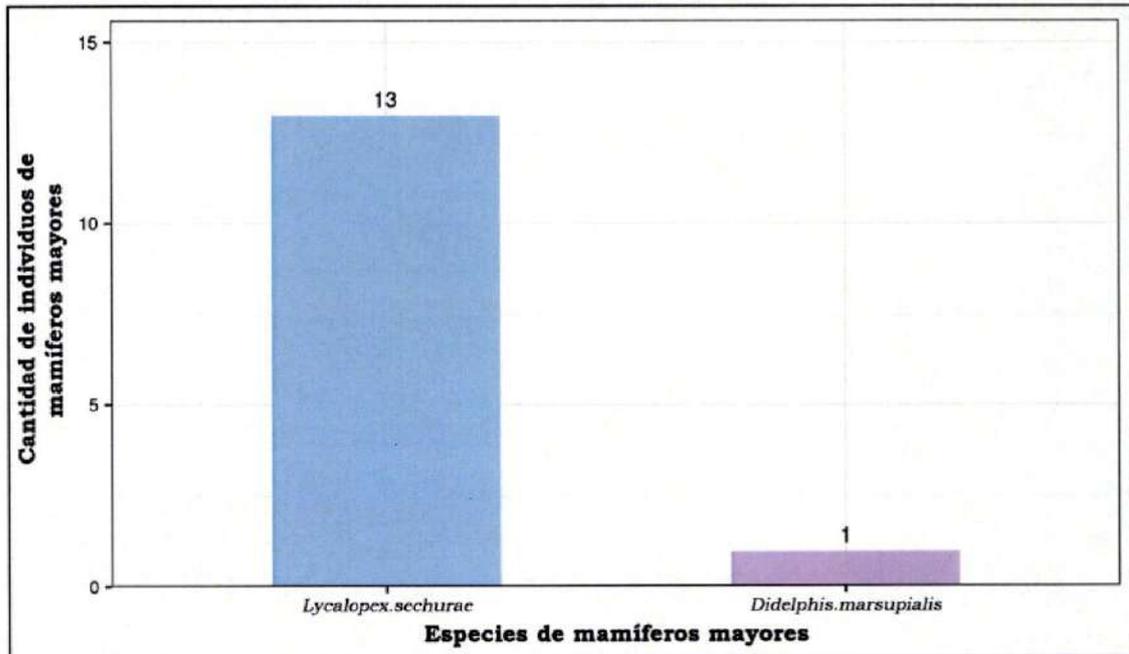
Análisis de abundancia total de mamíferos mayores

En la evaluación realizada durante la época de verano solo dos especies se registraron de manera cuantitativa (**Tabla 4.2.M38**), el “zorro de Sechura” *Lycalopex sechurae*, que reportó la mayor abundancia con trece individuos, mientras que la especie *Delphinus delphis* reportó solo un individuo (**Gráfico 4.2.100**). Asimismo, en relación a la abundancia por estación, las que tuvieron registros cuantitativos solo reportaron entre uno y dos individuos. Por otro lado, seis estaciones no presentaron registro alguno (**Gráfico 4.2.101**).

Por otra parte, en la evaluación realizada durante la época de invierno (**Tabla 4.2.M39**), de manera similar a la evaluación de verano, la especie que registró la mayor abundancia fue *Lycalopex sechurae* (**Fotografía 4.2.21**), con quince individuos, y la especie *D. delphis*, la cual presentó dos individuos (**Gráfico 4.2.102**). Por otro lado, la estación FF-22, ubicada en el “matorral asociado a dunas”, fue la que reportó la mayor abundancia, con cuatro individuos, seguida por la estación FF-14, con tres individuos. Las estaciones restantes que presentaron individuos, registraron entre uno y dos. Además, la especie *Conepatus semistriatus* (**Fotografía 4.2.22**), se registró con un solo individuo en la estación FF-14 (**Gráfico 4.2.103**). En ambas épocas, los resultados incluyen los datos obtenidos del registro por cámaras-trampa (**Tabla 4.2.M40** y **Tabla 4.2.M41**).

Gráfico 4.2.100

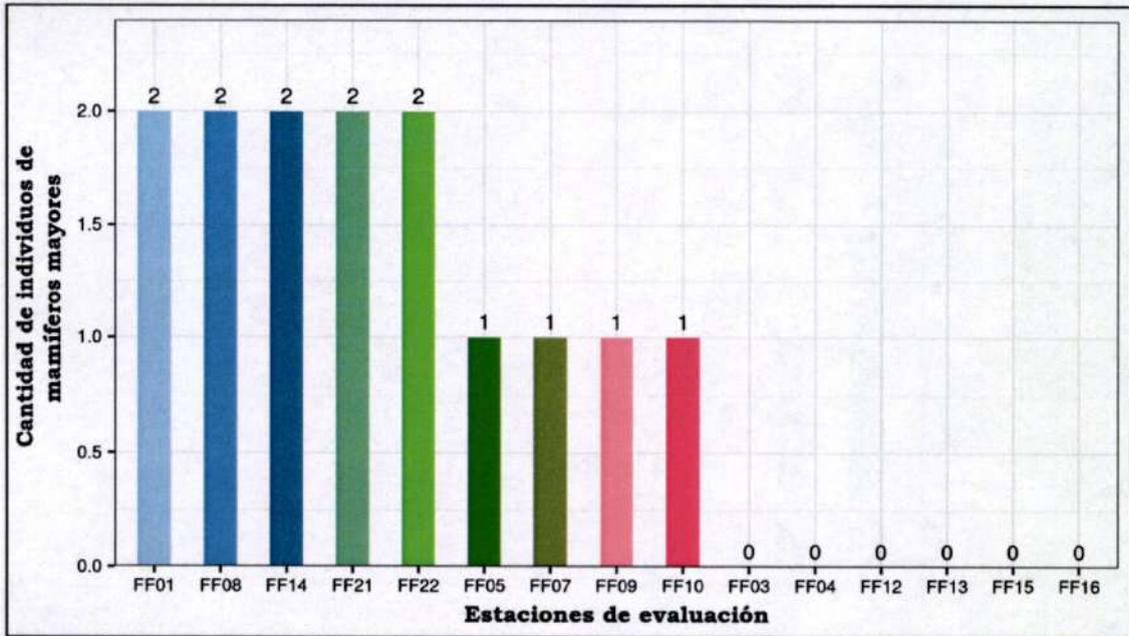
Especies de mamíferos mayores con mayor abundancia de individuos registrados en el área de estudio – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.101

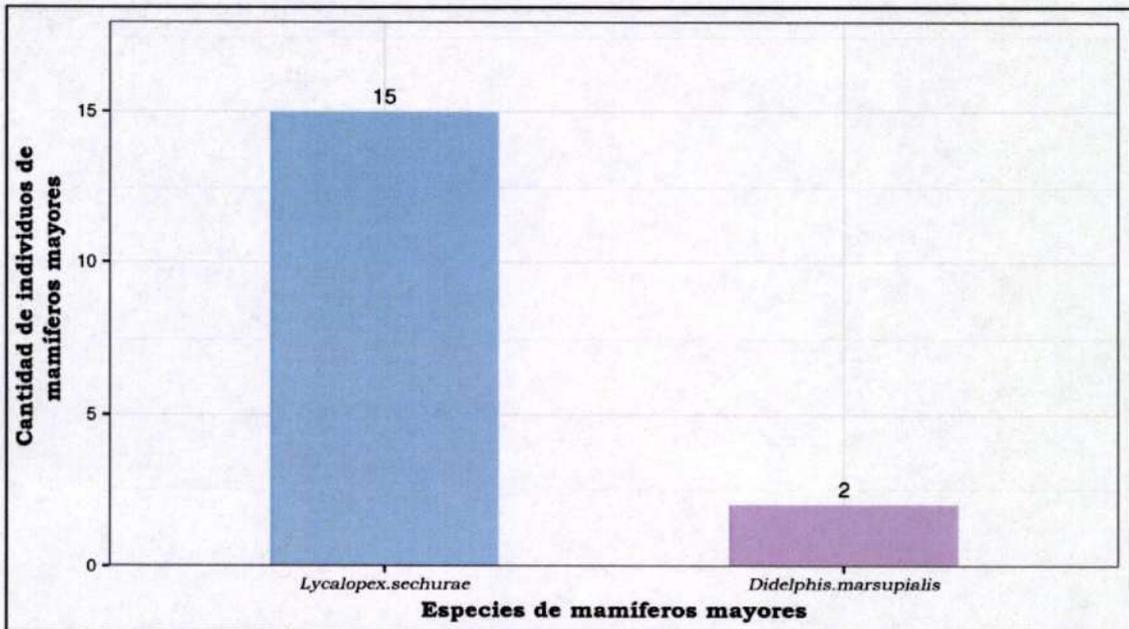
Abundancia de especies de mamíferos mayores registradas por estación de evaluación en el área de estudio – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.102

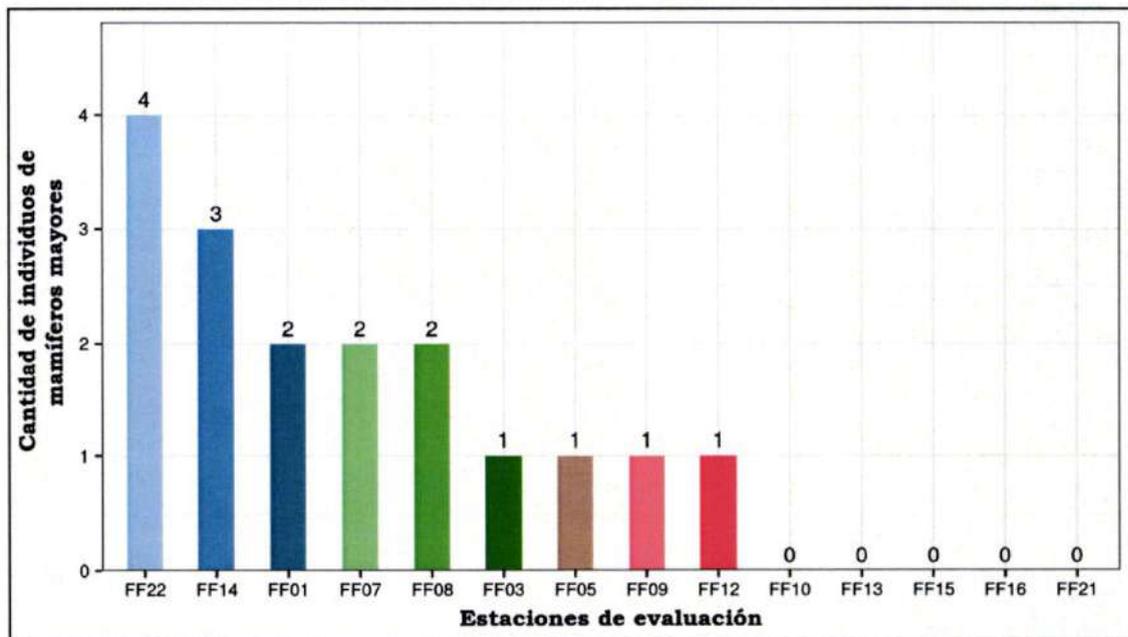
Especies de mamíferos mayores con mayor abundancia de individuos registrados en el área de estudio – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.103

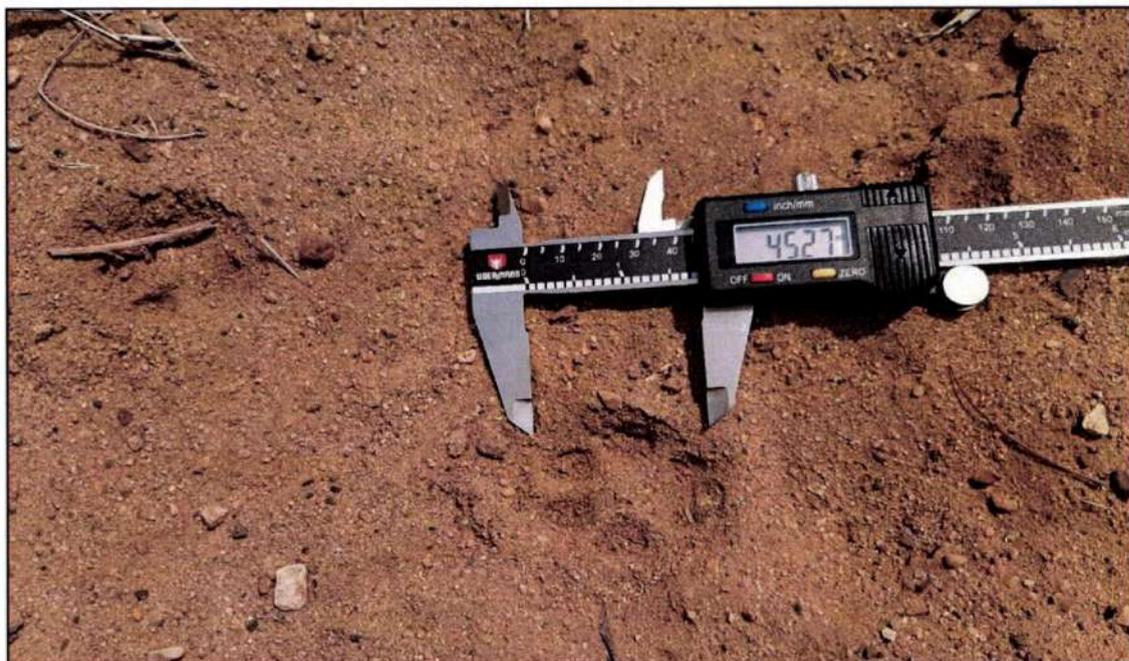
Abundancia de especies de mamíferos mayores registradas por estación de evaluación en el área de estudio – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Fotografía 4.2.21

Huella de *Lycalopex sechurae* "zorro de Sechura" en la estación FF-08 – época de invierno



Fuente: INSIDEO, 2020.

Fotografía 4.2.22

Huella de *Conepatus semistriatus* “zorrino hocico de cerdo” en la estación FF-14 – época de invierno



Fuente: INSIDEO, 2020.

Es importante indicar que, dado que las evaluaciones consisten en registros a través de caminatas a lo largo del territorio, se incluyeron a una serie de hallazgos como cadáveres o restos de mamíferos marinos encontrados en el litoral. De esta manera, los únicos mamíferos mayores presentes en el área continental corresponden a *Lycalopex sechurae* “zorro de Sechura”, *Didelphis marsupialis* “zarigüeya orejinegra” y *Conepatus semistriatus* “zorrino hocico de cerdo”. El resto de especies registradas (*Otaria flavescens* “lobo chusco” (Fotografía 4.2.23), *Delphinus capensis* “delfín común de hocico largo”, *Delphinus delphis* “delfín común de hocico corto”, *Tursiops truncatus* “delfín pico de botella” y *Phocoena spinipinnis* “chancho marino”) son eminentemente marinas, por lo que no usan el territorio del área de estudio. En el caso particular de *O. flavescens*, no se registró la presencia de colonias reproductivas en el litoral, debido a las características topográficas de la orilla (playa arenosa abierta sin refugios). Usualmente, esta especie prefiere islas o lugares puntuales como refugios al pie de acantilados con playas rocosas para reproducirse.

Fotografía 4.2.23
Especimen muerto de *Otaria flavescens* "lobo chusco" en el litoral



Fuente: INSIDEO, 2020.

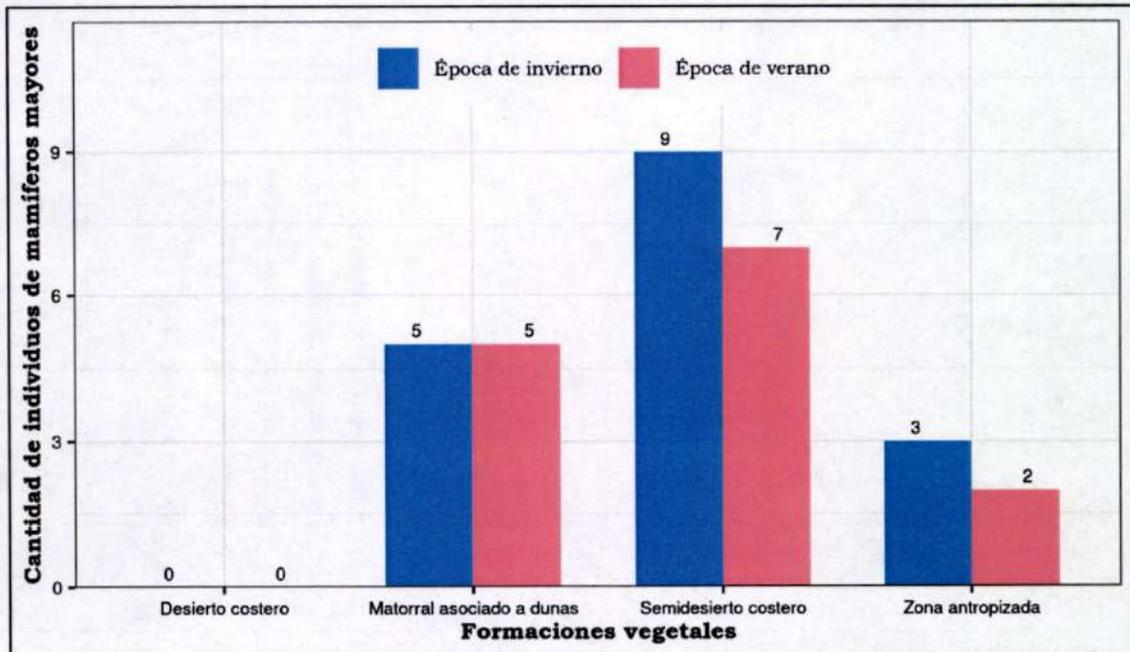
Análisis de abundancia de mamíferos mayores por formación vegetal

Como se observa en la **Tabla 4.2.M42**, durante la época de verano, la formación vegetal "semidesierto costero" reportó la mayor abundancia, con siete individuos. Además, la formación "matorral asociado a dunas" registró cinco individuos. Por otro lado, la "zona antropizada" reportó dos individuos, mientras que la formación "desierto costero" no registró individuos (**Gráfico 4.2.104**).

En relación con la época de invierno, el "semidesierto costero" reportó la mayor abundancia, con nueve individuos, con una predominancia de *Lycalopex sechurae*. Le siguió la formación "matorral asociado a dunas", con cinco individuos. Por otro lado, la "zona antropizada" reportó tres individuos, mientras que el "desierto costero" no reportó ninguno (**Tabla 4.2.M43** y **Gráfico 4.2.104**).

Gráfico 4.2.104

Abundancia de mamíferos mayores por formación vegetal – épocas de verano e invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Análisis de diversidad y equidad de mamíferos mayores por estación

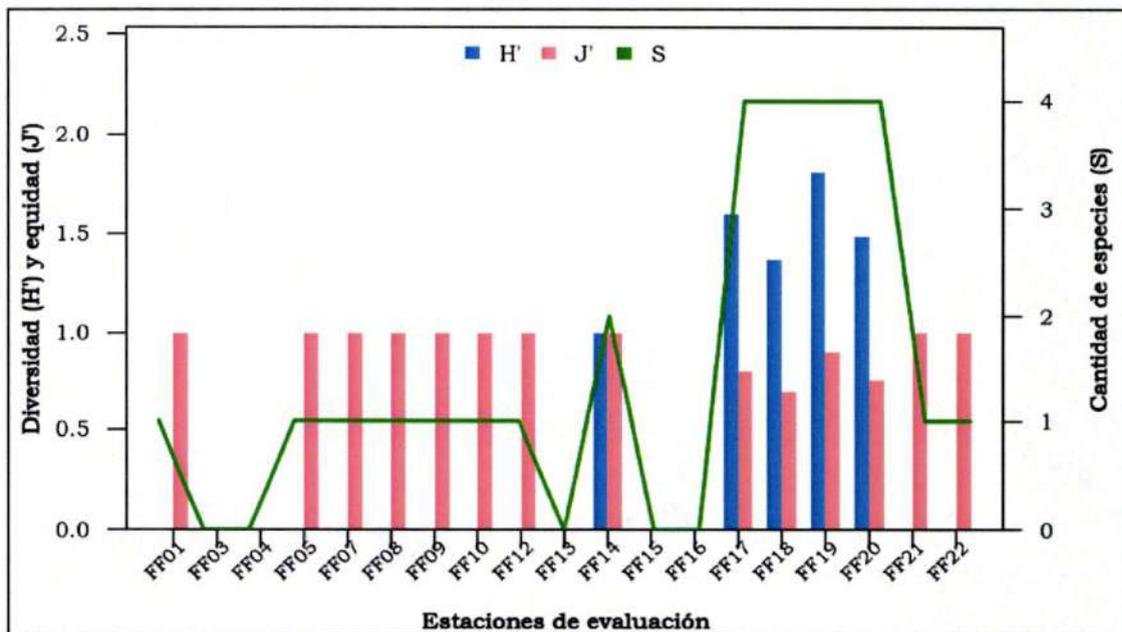
Para analizar la diversidad de mamíferos mayores registrada en el área de estudio por estación de evaluación, se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), así como el índice de diversidad de Simpson y el índice de equidad de Pielou (J').

En la evaluación durante la época de verano, la mayor diversidad fue reportada en la estación FF-14, ya que obtuvo los valores más altos de los índices de Shannon-Wiener ($H' = 1,00$) y Simpson ($1-D = 0,50$), esto debido a que fue la estación que reportó el mayor valor de equidad ($J' = 1,00$), al presentar un individuo de cada una de las dos especies que registró. En general, la mayoría de estaciones evaluadas registraron una diversidad nula, debido a que solo se reportó una especie en cada una de ellas (Tabla 4.2.M44 y Gráfico 4.2.105).

Como se puede ver en la Tabla 4.2.M45, durante la época de invierno, la estación FF-14 presentó la mayor diversidad, registrando el valor más alto del índice de Shannon-Wiener ($H' = 0,92$) y un valor de 0,44 en el índice de Simpson. Esto se debe a que esta estación presentó el valor más alto de equidad ($J' = 0,92$). De manera similar a los resultados de la evaluación de verano, durante la época de invierno los valores de diversidad en la mayor parte de las estaciones fueron nulos, porque solo se registraron dos especies de manera cuantitativa (Gráfico 4.2.106).

Gráfico 4.2.105

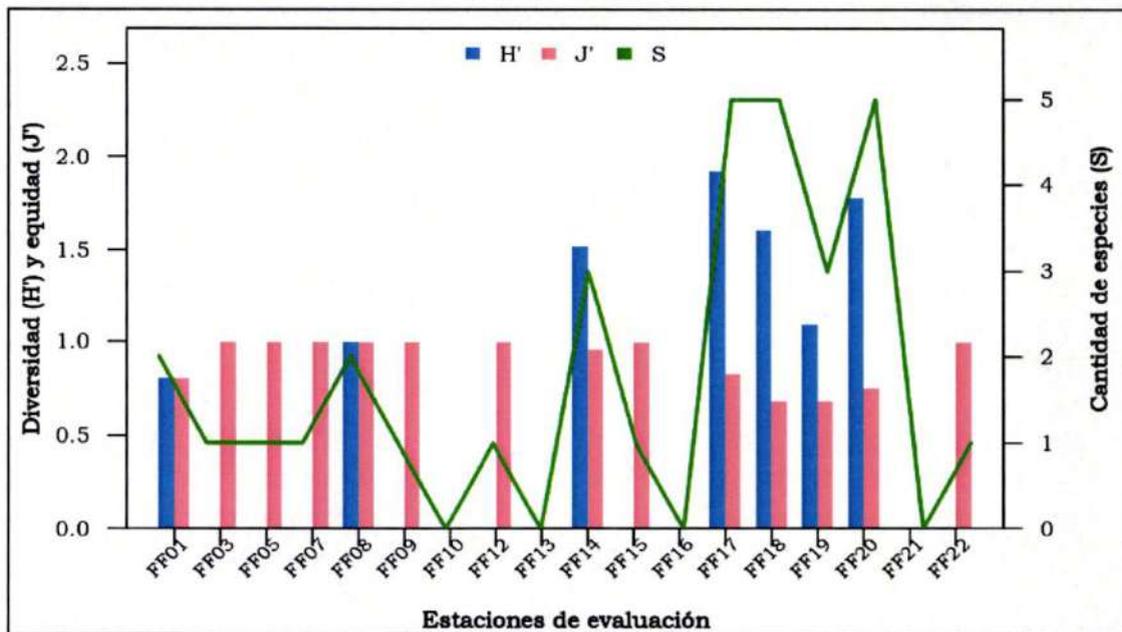
Diversidad y equidad de mamíferos mayores por estación de evaluación – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.106

Diversidad y equidad de mamíferos mayores por estación de evaluación – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Análisis de diversidad y equidad de mamíferos mayores por formación vegetal

Como se observa en el Cuadro 4.2.18 para la evaluación en la época de verano, que los valores más altos de diversidad los presentó la formación vegetal “semidesierto costero” ($H' = 0,59$ y $1-D = 0,24$), debido a su valor relativamente alto de equidad ($J' = 0,59$), el cual muestra que las seis especies estuvieron relativamente bien distribuidas entre los siete individuos de dicha formación. Por otro lado, las formaciones vegetales “matorral asociado a dunas” y “zona antropizada” registraron una diversidad nula, ya que solo se reportó una especie en cada una de ellas. Mientras tanto, en el “desierto costero” solo hubo registros cualitativos (Gráfico 4.2.107 y Tabla 4.2.M46).

Cuadro 4.2.18

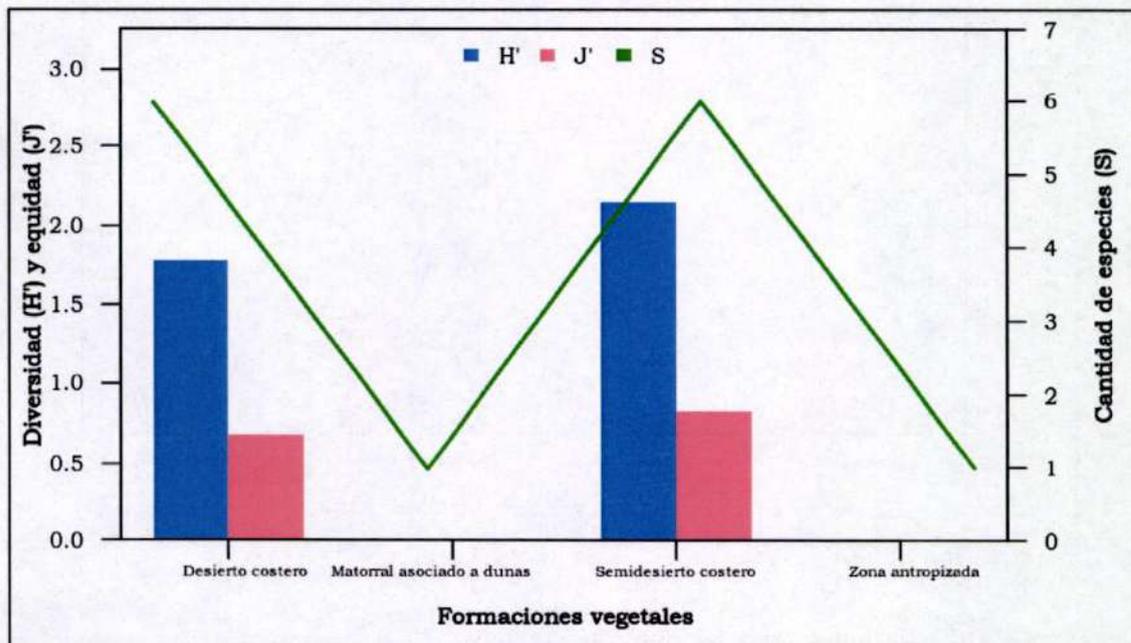
Diversidad y equidad de mamíferos mayores por formación vegetal – época de verano 2020

Formación vegetal	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Diversidad de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')
Desierto costero	6	0	-	-	-
Matorral asociado a dunas	1	5	0,00	0,00	0,00
Semidesierto costero	6	7	0,59	0,24	0,59
Zona antropizada	1	2	0,00	0,00	0,00

Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.107

Diversidad y equidad de mamíferos mayores por formación vegetal – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

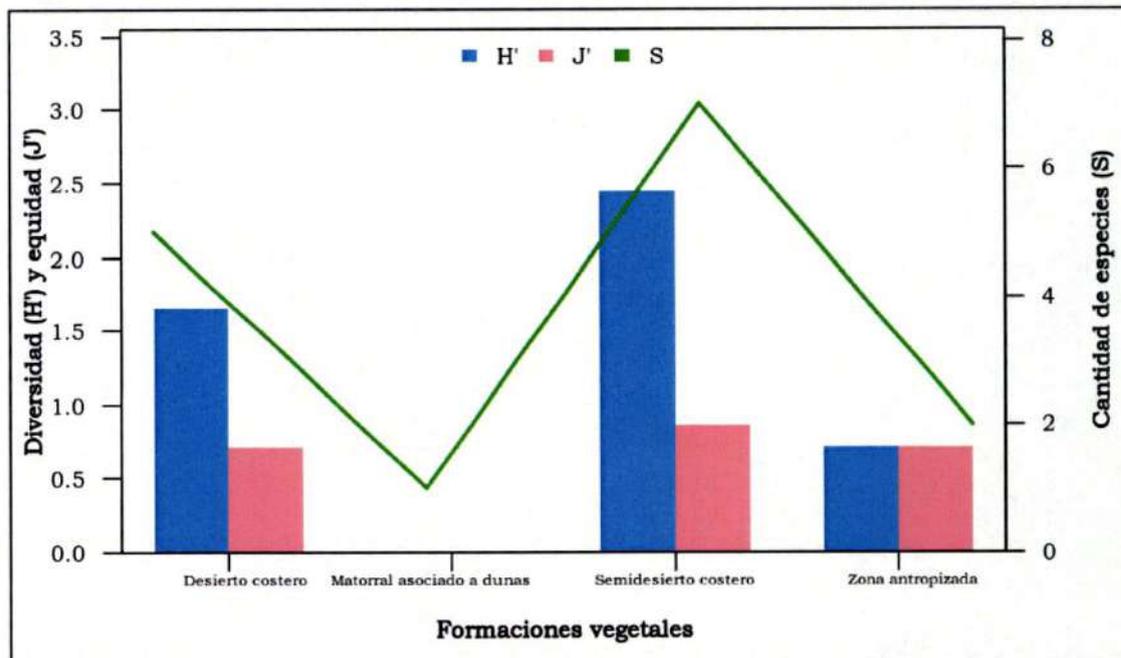
En relación con la evaluación realizada durante la época de invierno, en el **Cuadro 4.2.19** se observa que, al igual que la época de verano, los valores más altos de diversidad los presentó la formación vegetal “semidesierto costero” ($H' = 0,76$; $1-D = 0,35$), debido a que presentó la mayor equidad ($J' = 0,76$). Por el contrario, las formaciones “matorral asociado a dunas” y “zona antropizada” presentaron una diversidad nula (**Gráfico 4.2.108** y **Tabla 4.2.M47**).

Cuadro 4.2.19
Diversidad y equidad de mamíferos mayores por formación vegetal – época de invierno 2020

Formación vegetal	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Diversidad de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')
Desierto costero	5	0	-	-	-
Matorral asociado a dunas	1	5	0,00	0,00	0,00
Semidesierto costero	7	9	0,76	0,35	0,76
Zona antropizada	2	3	0,00	0,00	0,00

Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.108
Diversidad y equidad de mamíferos mayores por formación vegetal – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

Análisis de similitud entre estaciones de evaluación

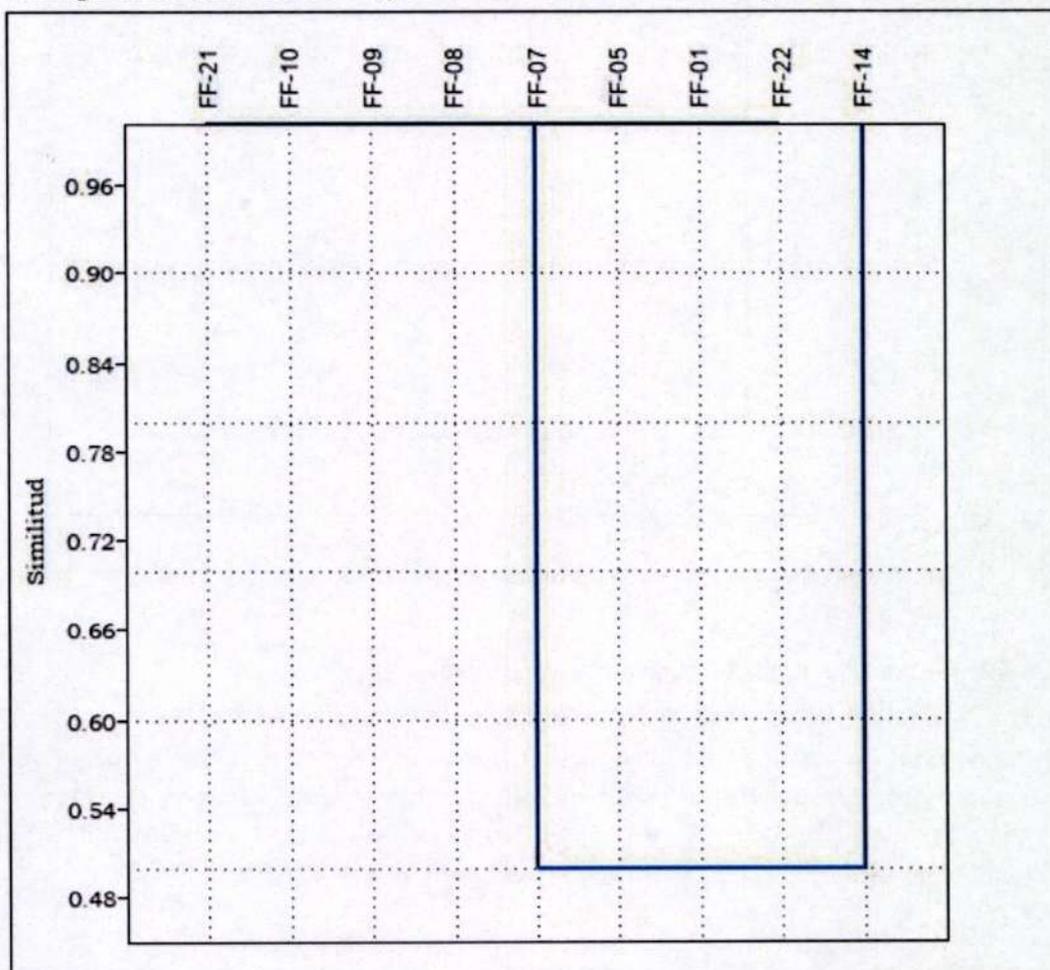
Con respecto a la evaluación durante la época de verano, en la **Tabla 4.2.M48**, se puede observar que las estaciones con una similitud del 100% fueron FF-01, FF-05, FF-08, FF-

09, FF-10, FF-14, FF-21 y FF-22, debido a que registraron la especie *Lycalopex sechurae*. Todas las estaciones mencionadas comparten una similitud del 50% con la estación FF-14, ya que esta estación registró las especies *Lycalopex sechurae* y *Didelphis marsupialis* (Gráfico 4.2.109).

En cuanto a la evaluación de mamíferos mayores durante la época de invierno, en la **Tabla 4.2.M49**, se observa que las estaciones FF-01, FF-03, FF-05, FF-07, FF-08, FF-09, FF-12, FF-14 y FF-22, presentaron un porcentaje de similitud del 100%; todas estas estaciones registraron la especie *Lycalopex sechurae*. Además, todas las estaciones mencionadas comparten una similitud del 50% con la estación FF-14, ya que esta registró las especies *Lycalopex sechurae* y *Didelphis marsupialis* (Gráfico 4.2.110).

Gráfico 4.2.109

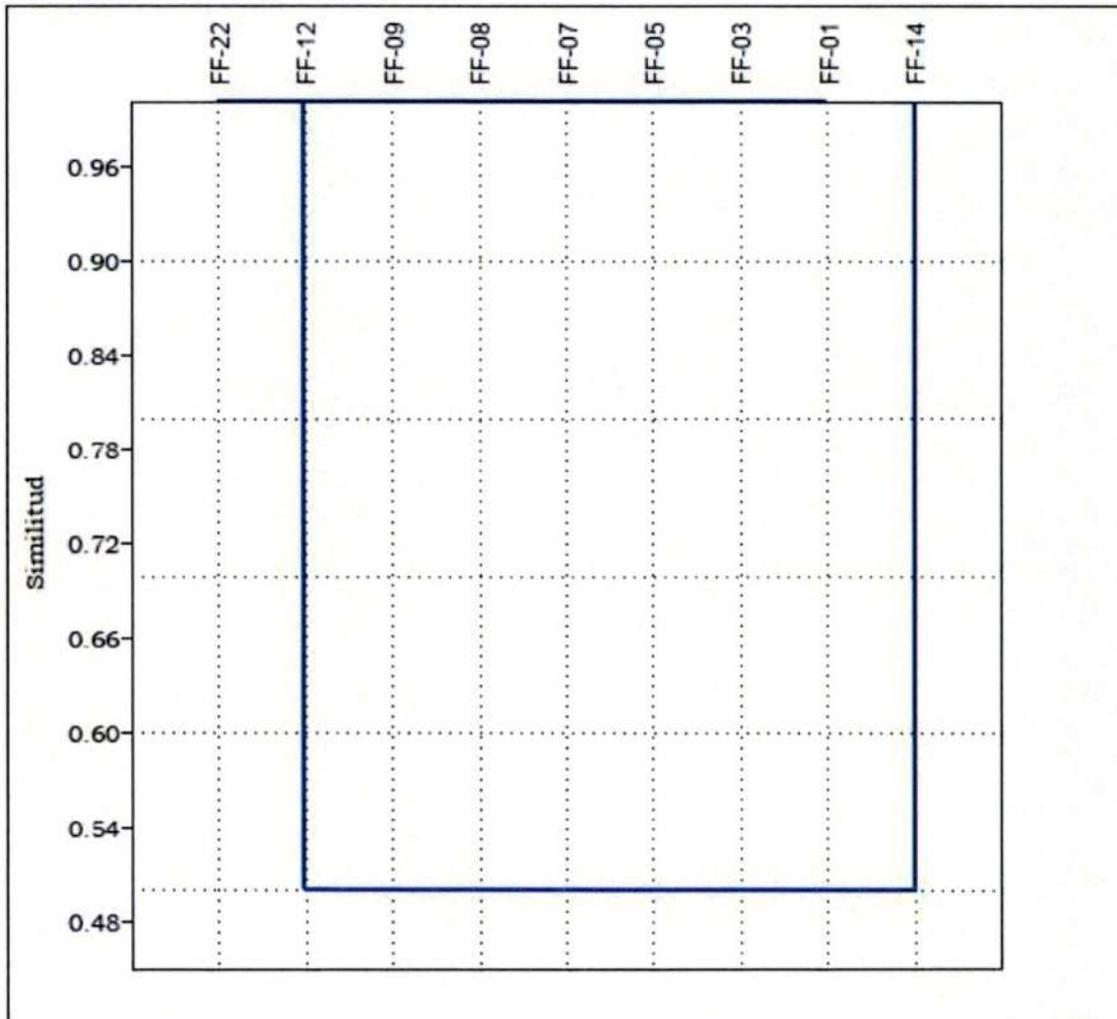
Dendrograma de similitud de las estaciones evaluadas en el área de estudio para el componente mamíferos mayores – índice de Jaccard – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.110

Dendrograma de similitud de las estaciones evaluadas en el área de estudio para el componente mamíferos mayores – índice de Jaccard – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Análisis de similitud entre formaciones vegetales

Para el análisis de similitud durante la época de verano, en el **Cuadro 4.2.20**, se puede observar que la mayor similitud se registró entre el “matorral asociado a dunas” y la “zona antropizada”, con un 100%, esto debido a que registraron solo a la especie *Lycalopex sechurae*, en común. Además, el ambas formaciones presentaron una similitud de 50% con el “semidesierto costero” (**Gráfico 4.2.111 y Tabla 4.2.M50**).

Cuadro 4.2.20

Valores de similitud de las formaciones vegetales para el componente mamíferos mayores – índice de Jaccard – época de verano 2020

Formación vegetal	Zona antropizada	Semidesierto costero	Desierto costero	Matorral asociado a dunas
Zona antropizada	1,00	0,50	0,00	1,00
Semidesierto costero	0,50	1,00	0,00	0,50
Desierto costero	0,00	0,00	1,00	0,00
Matorral asociado a dunas	1,00	0,50	0,00	1,00

Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Para el análisis de similitud durante la época de invierno, en el **Cuadro 4.2.21** se puede observar que la mayor similitud se registró entre el “matorral asociado a dunas” y la “zona antropizada”, con 100%, debido a que registraron en común a la especie *Lycalopex sechurae*. Además, ambas formaciones presentaron una similitud de 50% con el “semidesierto costero” (**Gráfico 4.2.112** y **Tabla 4.2.M51**).

Cuadro 4.2.21

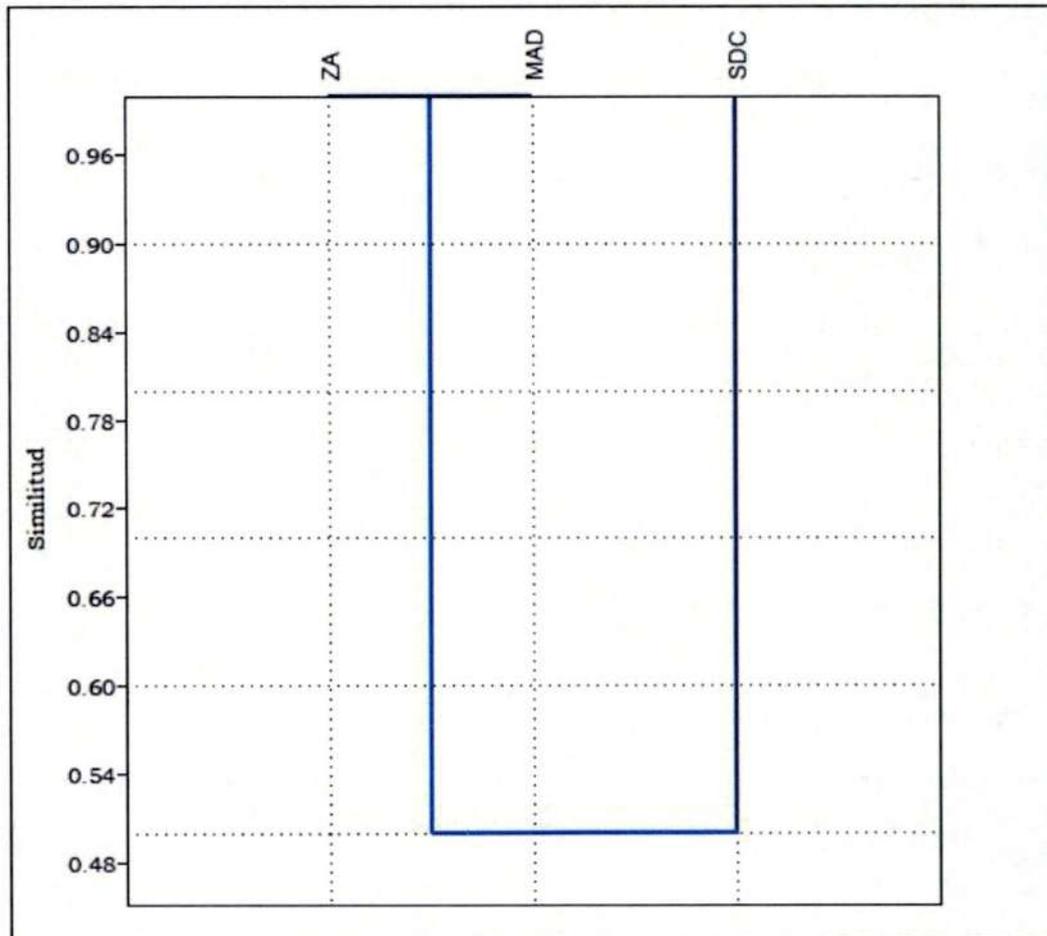
Valores de similitud de las formaciones vegetales para el componente mamíferos mayores – índice de Jaccard – época de invierno 2020

Formación vegetal	Zona antropizada	Semidesierto costero	Desierto costero	Matorral asociado a dunas
Zona antropizada	1,00	0,50	0,00	1,00
Semidesierto costero	0,50	1,00	0,00	0,50
Desierto costero	0,00	0,00	1,00	0,00
Matorral asociado a dunas	1,00	0,50	0,00	1,00

Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.111

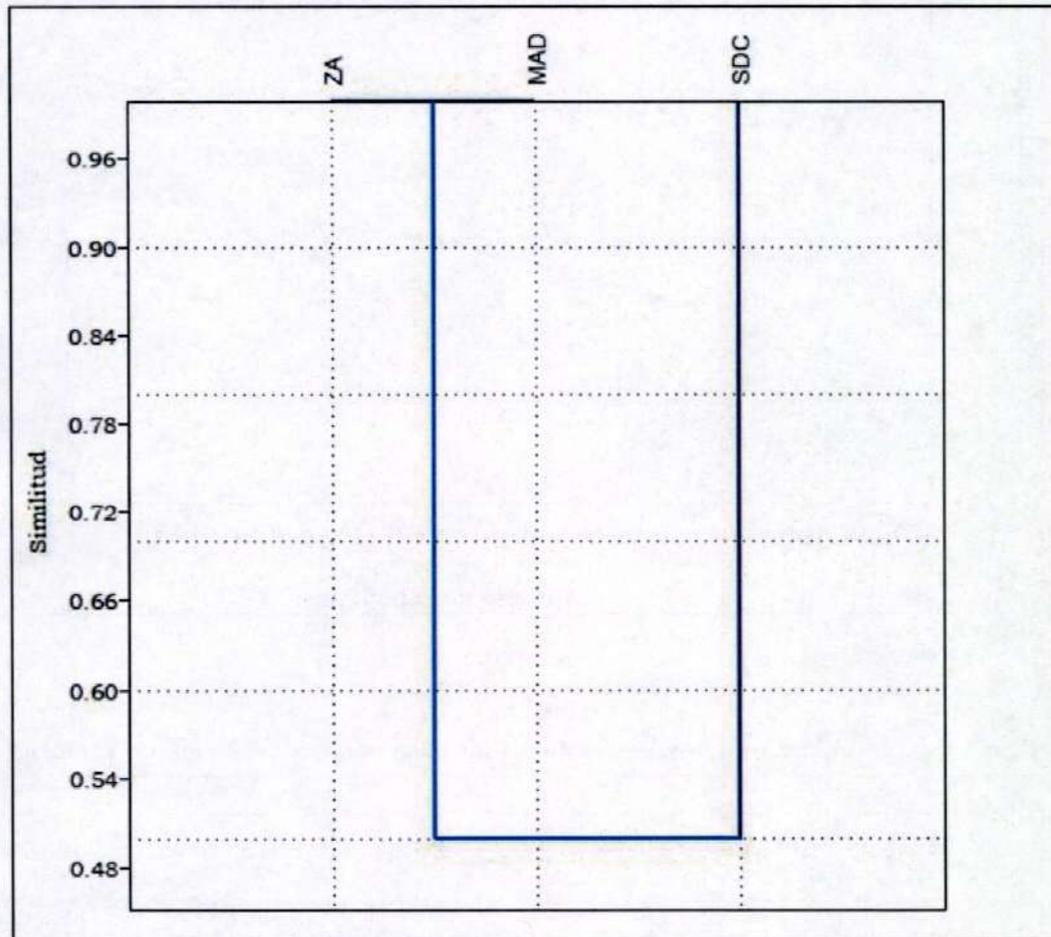
Dendrograma de similitud de las formaciones vegetales para el componente mamíferos mayores – índice de Jaccard – época de verano 2020



ZA: zona antropizada; MAD: matorral asociado a dunas; SDC: semidesierto costero.
 Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.112

Dendrograma de similitud de las formaciones vegetales para el componente mamíferos mayores – índice de Jaccard – época de invierno 2020



ZA: zona antropizada; MAD: matorral asociado a dunas; SDC: semidesierto costero.
Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

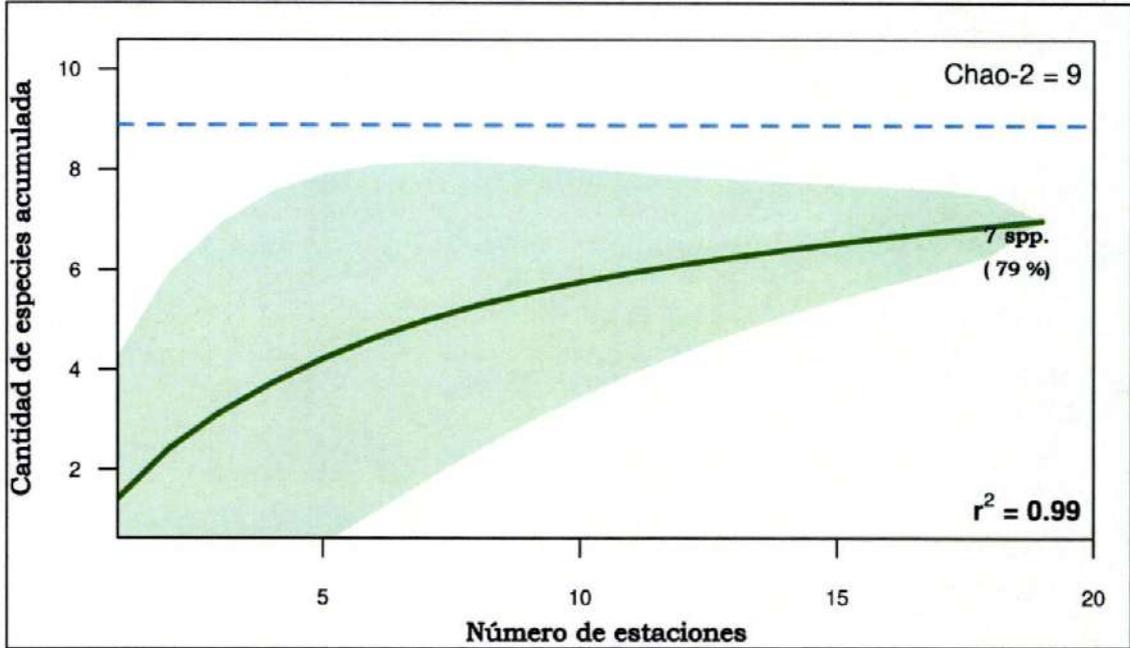
Curvas de acumulación

En el **Gráfico 4.2.113** se presenta la curva de acumulación de especies para toda el área de estudio, en función a las estaciones establecidas durante la época de verano. Como se observa, se logró representar el 79% de la riqueza de especies esperada, ya que se registraron siete de las nueve especies estimadas por el valor de la asíntota. En este caso, la curva está explicando casi el 99% de los resultados obtenidos, con un valor de $R^2 = 0,99$.

Por otro lado, en el **Gráfico 4.2.114** se presenta la curva de acumulación de especies para toda el área de estudio en función a las estaciones establecidas durante la época de invierno. Tal como se puede observar en dicho gráfico, se logró representar el 100% de la riqueza esperada, registrándose siete especies. Además, la curva presentó un buen ajuste, ya que representó el 90% de los resultados obtenidos ($R^2 = 0,90$).

Gráfico 4.2.113

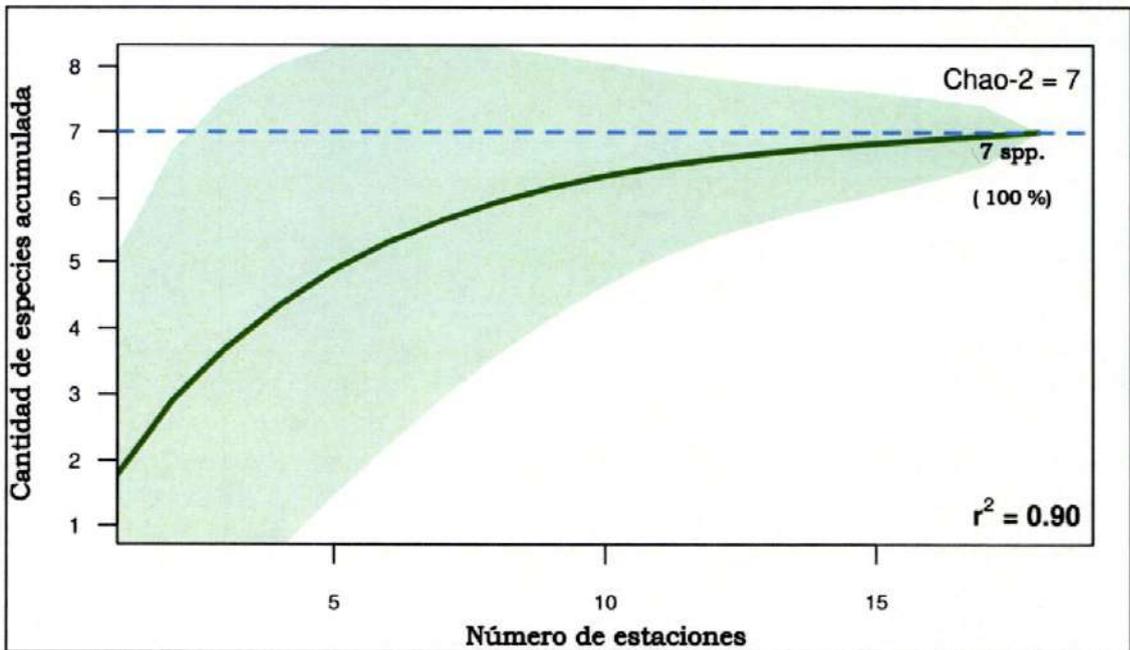
Curva de acumulación de especies de mamíferos mayores – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.114

Curva de acumulación de especies de mamíferos mayores – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Especies de importancia socioeconómica

De las once especies de mastofauna registradas en el área de estudio, dos son consideradas de importancia socioeconómica, de acuerdo con las entrevistas realizadas a los apoyos locales que acompañaron al equipo de especialistas durante la evaluación de la época de verano. Como se puede observar en la **Tabla 4.2.M52**, las especies *Delphinus delphis* “delfín común de hocico corto” y *Phocoena spinipinnis* “chancho marino” son usados actualmente como fuente de alimentación o para cebos. Asimismo, las especies *Lycalopex sechurae* “zorro de Sechura”, *Didelphis marsupialis* “zarigüeya orejinegra” (**Fotografía 4.2.24**) y *Conepatus semistriatus* “zorrino de hocico de cerdo” son considerados como potenciales dispersores de semillas.

Fotografía 4.2.24

Huellas de *Didelphis marsupialis* en la estación FF-08 – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.

Especies con algún estatus de conservación o grado de endemismo

Las especies registradas durante la evaluación fueron contrastadas con la lista de especies de fauna amenazada de la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) y con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2020-2), (**Tabla 4.2.M53**).

De acuerdo con los resultados obtenidos, según la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), se registraron dos especies con algún estado de conservación: una “Casi Amenazada” y una “Vulnerable”. En ese sentido, la especie “Casi Amenazada” fue *Lycalopex sechurae* “zorro de Sechura” (**Fotografía 4.2.25**) y la especie “Vulnerable” fue *Otaria flavescens* “lobo chusco”.

Por otro lado, de acuerdo con la Lista Roja de la UICN (2020-2), se determinaron tres especies con algún estado de conservación: una con “Datos Deficientes” y dos “Casi Amenazadas”. La especie con “Datos Deficientes” fue *Delphinus capensis* “delfín común de hocico largo” y las dos especies “Casi Amenazadas” fueron *Lycalopex sechurae* y *Phocoena spinipinnis* “chancho marino” (Fotografía 4.2.26).

Fotografía 4.2.25

Individuo de *Lycalopex sechurae* “zorro de Sechura” – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.

Fotografía 4.2.26

Cráneo de *Phocoena spinipinnis* “chanchó marino” en la estación FF-19 – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.

A pesar de no considerarse esencial incluir la categorización de especies según los apéndices de la CITES al escapar del enfoque de la presente evaluación, a continuación, se presenta el **Cuadro 4.2.22** con las especies de mastofauna cuyo comercio internacional se encuentra controlado, con el objetivo de que no amenace la supervivencia de las mismas.

Cuadro 4.2.22

Especies de mastofauna incluidas en los apéndices de la CITES

Familia	Especie	Apéndice
Delphinidae	<i>Delphinus capensis</i>	II
Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i>	II
Phocoenidae	<i>Phocoena spinipinnis</i>	II
Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	II

Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

En cuanto a las especies con algún grado de endemismo, se registró una especie: *Phyllotis gerbillus* “ratón orejón gerbito”. Esta especie está catalogada como endémica a nivel nacional, con una distribución en la costa norte del Perú, desde Piura hasta Lambayeque.

Índices de valor de importancia

Las especies de mamíferos registradas en el área de estudio fueron evaluadas según su importancia, tomando en cuenta los criterios y valoraciones presentados anteriormente. Se consideraron como especies importantes aquellas que obtuvieron un valor mayor a cinco.

De acuerdo con los resultados obtenidos (**Tabla 4.2.M54**) se ha registrado una especie con una elevada importancia en el área de estudio, siendo esta el “zorro de Sechura” *Lycalopex sechurae*. Esta especie presentó un puntaje alto en su estado de conservación, así como importancia ecológica, siendo considerado, un excelente dispersor de semillas.

Anfibios y reptiles

La evaluación de mamíferos se efectuó entre el 25 de febrero y el 6 de marzo de 2020 en la época de verano y entre el 9 y 26 de septiembre de 2020 en la época de invierno.

Metodología de evaluación

Evaluación cuantitativa

Con la finalidad de caracterizar a la comunidad de anfibios y reptiles del área de estudio se empleó la Evaluación Estandarizada por Tiempo de Búsqueda o VES (a partir de sus siglas en inglés, *Visual Encounter Survey*), (Crump & Scott, 1994) en parcelas distribuidas a lo largo del área de estudio y con relación a las formaciones vegetales identificadas, utilizando como referencia la Guía de Inventario de Fauna Silvestre (R.M. N° 057-2015-MINAM).

El VES se empleó para determinar la riqueza de especies de un área, para compilar una lista de especies y para estimar la abundancia de especies dentro de una agrupación de anfibios y reptiles. En este caso, se implementaron 22 estaciones y se establecieron dos VES por estación. Cada uno de estos VES fue evaluado durante 30 minutos, entre 09:00 y 12:00, dentro de un área de 400 m². Además, los VES dentro de cada estación estuvieron separados por un mínimo de 50 m.

La información de campo sobre las características del hábitat, la identificación de especies y el número de especies e individuos fue registrada en libretas de campo y luego fue digitalizada en hojas de datos diseñadas para el muestreo, para su procesamiento y posterior análisis e interpretación.

Evaluación cualitativa

Adicionalmente a los VES, se prestó atención a cualquier registro oportunista durante todo el periodo de evaluación, tales como avistamientos y vocalizaciones de anfibios, con el fin de completar el listado de especies en el área de estudio. Además, se conversó con los pobladores locales acerca de las especies herpetológicas presentes en la zona.

Determinación taxonómica de especies

Los individuos que no pudieron ser determinados en campo fueron colectados como especímenes modelo para ser estudiados en laboratorio. Para la determinación en laboratorio se recurrió a las guías de Laurent (1983, 1985), Peters & Orejas-Miranda (1970), Campbell & Lamar (2004) y Aguilar (2005). La autorización para realizar investigación científica con colecta de flora y fauna silvestre se encuentra en el **Anexo 4.2.3**. Dicha autorización fue otorgada mediante Resolución Directoral N° 630-

2019-SERFOR/DGGSPFFS y actualizada mediante Resolución Directoral N° 163-2020-SERFOR/DGGSPFFS.

Análisis de datos

Con los datos obtenidos en campo se elaboró la lista de las especies de herpetofauna registradas en el área de estudio. Asimismo, en la medida de lo posible, se elaboraron matrices de riqueza y abundancia de las especies registradas. Se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y Simpson (1-D), la equidad de Pielou (J'), y se elaboraron las curvas de acumulación y los análisis de similitud.

Riqueza de especies (S) y abundancia de individuos (N)

La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la diversidad biológica, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas (Moreno, 2001). Asimismo, la abundancia de individuos se tomó en cuenta para todas las especies que fueron registradas de manera cuantitativa, dentro de los VES establecidos para la evaluación. Cualquier especie reportada como registro oportunista fue incluida solo en la lista general de especies, sin cantidad de individuos.

Especies con algún estado de conservación

Se revisó la lista de categorización nacional de especies amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) y la Lista Roja de la UICN (2020-2). Asimismo, de manera referencial se consideró referencialmente incluir la categorización de especies según los apéndices de la CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), categorización que tiene como objetivo asegurar que el comercio internacional de individuos de especies de flora y fauna silvestre no amenace la supervivencia de estas.

Especies de importancia socioeconómica

Se analizó la presencia de especies de importancia socioeconómica local (actual) mediante la revisión de estudios anteriores realizados en el área de estudio, búsqueda de bibliografía especializada y a través de comunicaciones personales y entrevistas a pobladores locales en campo.

Índice de Valor de Importancia (IVI) – especies clave

Las especies de herpetofauna registradas en el área de estudio fueron evaluadas según su importancia tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Estado de conservación (según listas nacionales e internacionales).
- Especies endémicas
- Importancia socioeconómica

Se elaboró un cuadro de valoraciones para cada una de las posibles alternativas de los criterios indicados (**Cuadro 4.2.23**). Las especies de herpetofauna de importancia mayor

fueron seleccionadas según el valor obtenido de la suma de todos los criterios utilizados. Estos valores fueron designados de acuerdo con el análisis de los datos obtenidos en las evaluaciones de campo y de acuerdo con la literatura revisada. Se consideraron como especies de importancia mayor aquellas que obtuvieron un puntaje total igual o mayor a cinco.

Cuadro 4.2.23
Valoración de los criterios para la selección de especies de herpetofauna de importancia mayor

Criterio	Valor	Especificación
Estado de conservación	0	No considerada en las listas de conservación (LC)
	1	Considerada nacional o internacionalmente bajo la categoría de Data Deficiente (DD)
	2	Considerada nacional o internacionalmente bajo la categoría de Casi Amenazada (NT)
	3	Considerada nacional e internacionalmente bajo las categorías Data Deficiente (DD) y Casi Amenazada (NT)
	4	Considerada nacional o internacionalmente bajo las categorías de amenaza (VU: Vulnerable, EN: En Peligro y CR: En Peligro Crítico)
	5	Considerada nacional e internacionalmente bajo las categorías de amenaza (VU: Vulnerable, EN: En Peligro y CR: En Peligro Crítico)
Endemismo	0	Especie no endémica
	2	Especie endémica
Importancia socioeconómica	0	No posee importancia socioeconómica
	1	Posee importancia socioeconómica

Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Ubicación de las estaciones de evaluación

En la **Tabla 4.2.H1** se presenta la ubicación y coordenadas detalladas de las estaciones de evaluación de anfibios y reptiles implementadas en el área de estudio. Asimismo, en la **Figura 4.2.10**, se presenta la ubicación de las estaciones mencionadas, mientras que en el **Anexo 4.2.1** se presentan fotografías de las áreas donde se realizó la evaluación herpetológica. Finalmente, en el **Cuadro 4.2.24** a continuación, se resumen la ubicación geográfica y formaciones vegetales correspondientes a cada estación de evaluación.

Cuadro 4.2.24

Nomenclatura, formación vegetal y referencia geográfica de las estaciones de evaluación de anfibios y reptiles

Estación	Formación vegetal	Distrito	Provincia	Departamento
FF-01	Zona antropizada	Mórrope	Lambayeque	Lambayeque
FF-02	Zona antropizada	Mórrope		
FF-03	Zona antropizada	Mórrope		
FF-04	Zona antropizada	Lambayeque		
FF-05	Semidesierto costero	Mórrope		
FF-06	Semidesierto costero	Mórrope		
FF-07	Semidesierto costero	Lambayeque		
FF-08	Zona antropizada	Lambayeque		
FF-09	Matorral asociado a dunas	Mórrope		
FF-10	Matorral asociado a dunas	Mórrope		
FF-11	Semidesierto costero	Lambayeque		
FF-12	Desierto costero	Mórrope		
FF-13	Desierto costero	Lambayeque		
FF-14	Semidesierto costero	Lambayeque		
FF-15	Desierto costero	Lambayeque		
FF-16	Desierto costero	Lambayeque		
FF-17	Semidesierto costero	Lambayeque		
FF-18	Semidesierto costero	Lambayeque		
FF-19	Semidesierto costero	Lambayeque		
FF-20	Semidesierto costero	Lambayeque		
FF-21	Zona antropizada	Lambayeque		
FF-22	Matorral asociado a dunas	Mórrope		

Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Resultados

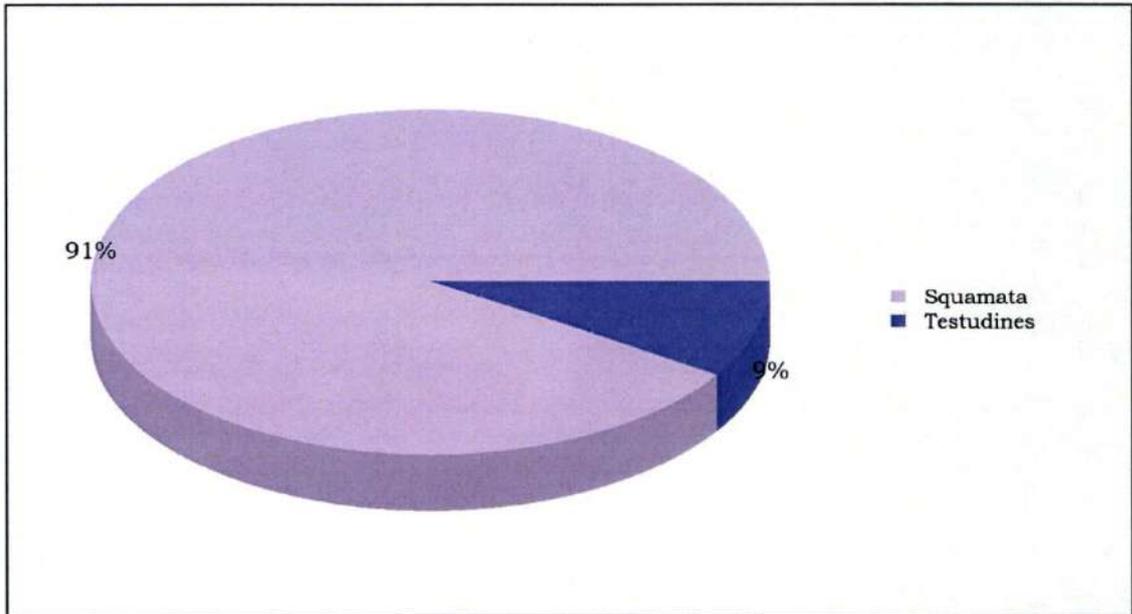
Riqueza específica total

Durante las dos épocas de evaluación en campo, se registraron once especies en el área de estudio, todas pertenecientes a la clase Reptilia, no registrándose ningún anfibio debido a la ausencia de agua superficial. Estas estuvieron distribuidas en seis familias y dos órdenes (**Tabla 4.2.H2**).

De las once especies registradas, diez pertenecieron al orden Squamata (91% del total) y una al orden Testudines (**Gráfico 4.2.115**). Por otro lado, las familias Telidae y Tropiduridae reportaron la mayor riqueza, con tres especies (27% del total cada una), seguidas por la familia Phyllodactylidae, con dos especies (18%), mientras que las familias restantes presentaron una especie cada una (**Gráfico 4.2.116**).

Gráfico 4.2.115

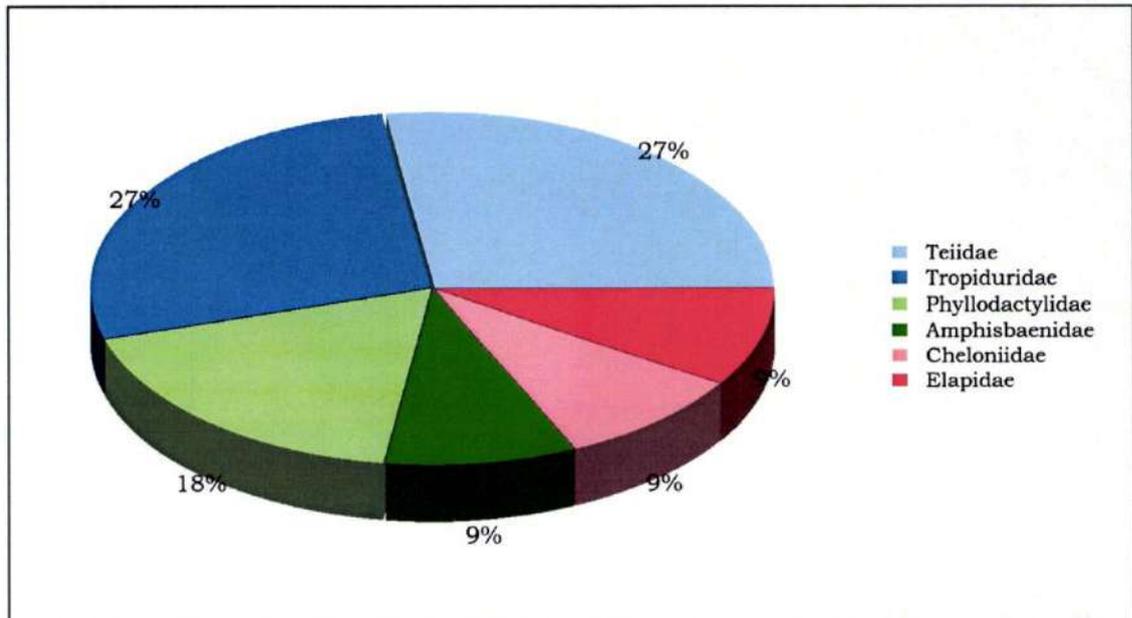
Composición porcentual de especies de herpetofauna registradas en el área de estudio por orden taxonómico



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.116

Composición porcentual de especies de herpetofauna registradas en el área de estudio por familia taxonómica



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

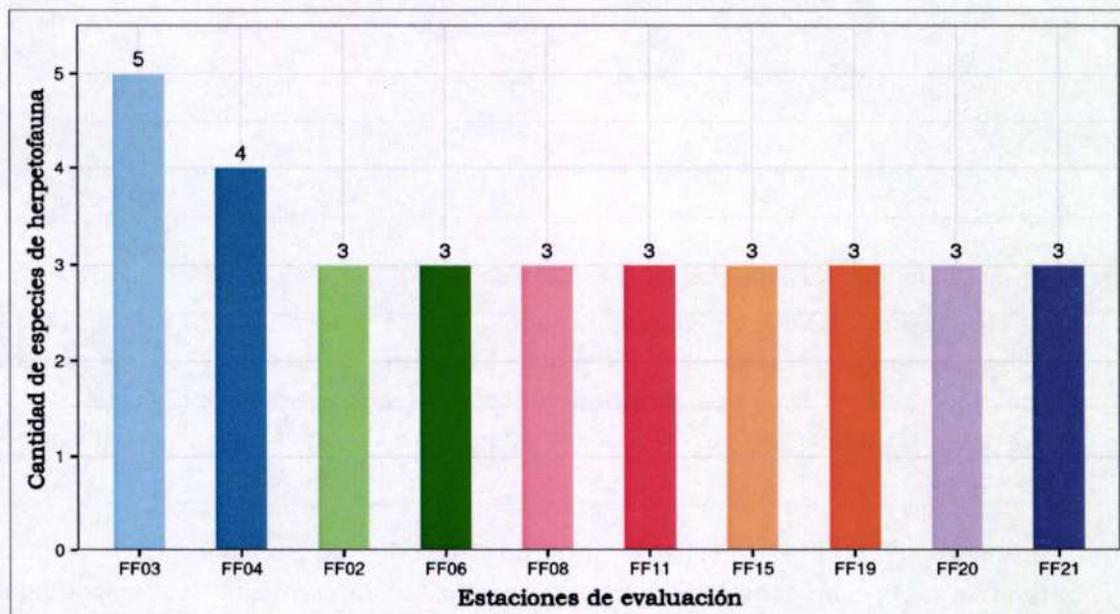
Análisis de riqueza de especies de herpetofauna por estación de evaluación

Durante las evaluaciones realizadas en la época de verano se registraron diez especies (**Tabla 4.2.H3**). La estación con mayor riqueza fue FF03, la cual registró cinco especies, seguida por la estación FF04 que presentó cuatro especies, ambas pertenecientes a la formación vegetal “zona antropizada”. Por otro lado, las estaciones restantes presentaron entre una y tres especies (**Gráfico 4.2.117**).

En relación con la época de invierno, como se observa en la **Tabla 4.2.H4**, se registraron diez especies. Las estaciones que presentaron mayor riqueza fueron FF01 y FF06, con cuatro especies cada una, las cuales pertenecen a las formaciones vegetales “zona antropizada” y “semidesierto costero”, respectivamente. Por otro lado, las estaciones restantes presentaron entre una y tres especies (**Gráfico 4.2.118**).

Gráfico 4.2.117

Riqueza de especies de herpetofauna registrada por estación de evaluación en el área de estudio – época de verano 2020



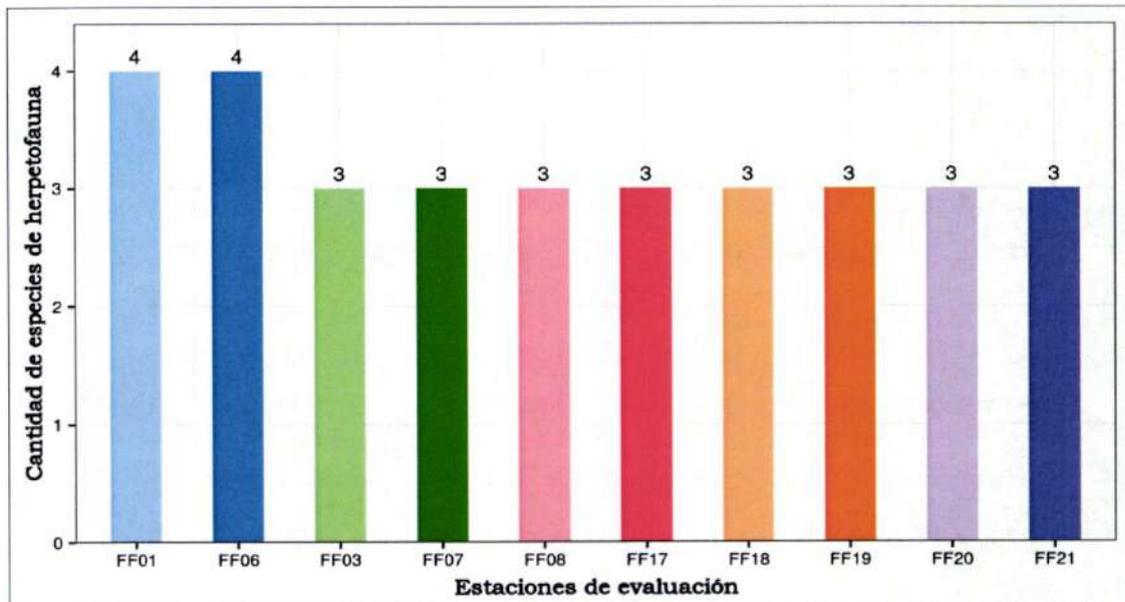
Nota: solo se incluyen a las estaciones con más de dos especies registradas.

Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.118

Riqueza de especies de herpetofauna registrada por estación de evaluación en el área de estudio – época de invierno 2020



Nota: solo se incluyen a las estaciones con más de dos especies registradas.

Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

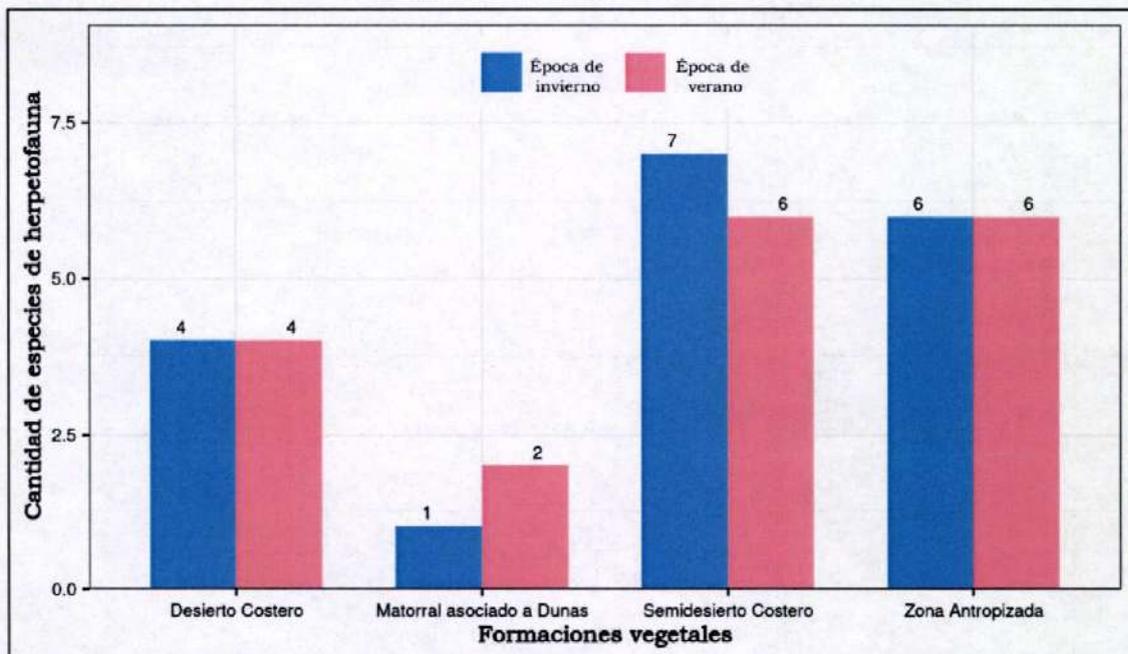
Análisis de riqueza de especies de herpetofauna por formación vegetal

Con relación a la evaluación realizada durante la época de verano, en la **Tabla 4.2.H5**, se puede observar que las formaciones vegetales “semidesierto costero” y “zona antropizada” fueron las que registraron la mayor riqueza, con seis especies cada una. Por otro lado, la formación vegetal “matorral asociado a dunas” presentó la menor riqueza, con dos especies (**Gráfico 4.2.119**).

Durante la evaluación en la época de invierno (**Tabla 4.2.H6**), al igual que en la época de verano, la formación vegetal “semidesierto costero” fue la que registró la mayor riqueza, con siete especies. Por otro lado, el “matorral asociado a dunas” presentó la menor riqueza, con una especie (**Gráfico 4.2.119**).

Gráfico 4.2.119

Riqueza de especies de herpetofauna registrada por formación vegetal en el área de estudio – épocas de verano e invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

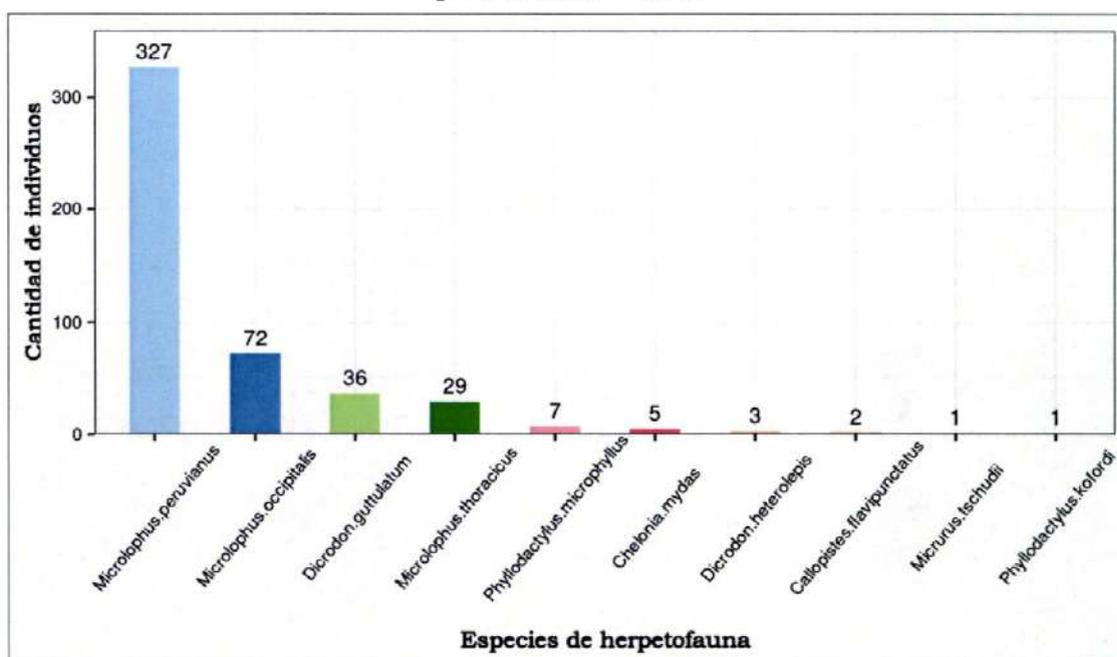
Análisis de abundancia total de herpetofauna

Durante la época de verano, se registró un total de 483 individuos (Tabla 4.2.H7). Como se observa en el Gráfico 4.2.120, la especie más abundante, y por una gran diferencia en relación con las demás, fue *Microlophus peruvianus* (Fotografía 4.2.27), con 327 individuos, los cuales se registraron en las formaciones vegetales “Desierto costero” y “Semidesierto costero”, en su mayoría. Le siguieron las especies *Microlophus occipitalis* y *Dicrodon guttulatum*, las cuales registraron 72 y 36 individuos, respectivamente.

Por otro lado, la estación FF18, ubicada en la formación vegetal “desierto costero” presentó la mayor abundancia, con 130 individuos, con una predominancia de la especie *M. peruvianus*, con 129 individuos. Le siguieron las estaciones FF17 y FF19, con 98 y 52 individuos, respectivamente, ambas ubicadas en la formación vegetal “semidesierto costero”. Las estaciones que registraron las menores abundancias fueron FF12 y FF13, con uno y tres individuos, respectivamente (Gráfico 4.2.121).

Gráfico 4.2.120

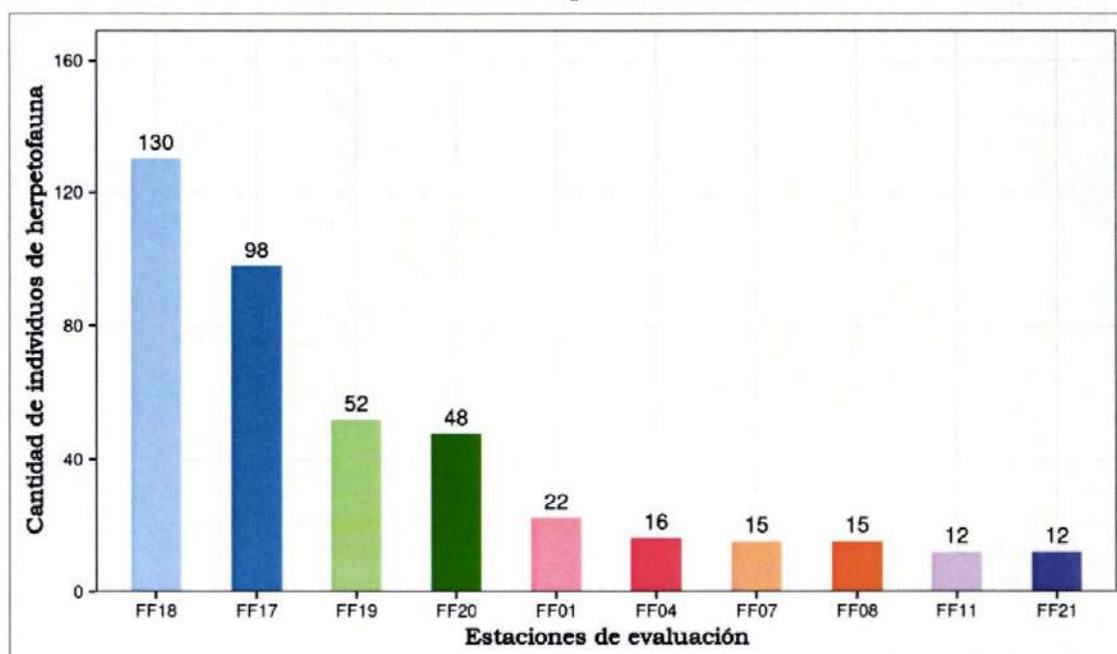
Especies de herpetofauna con mayor abundancia registradas en el área de estudio – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.121

Abundancia de especies de herpetofauna registradas por estación de evaluación en el área de estudio – época de verano 2020



Nota: solo se incluyen a las estaciones con más de diez especies registradas.
Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Fotografía 4.2.27

Individuo de *Microlophus peruvianus* "Iguana del Pacífico del Perú"

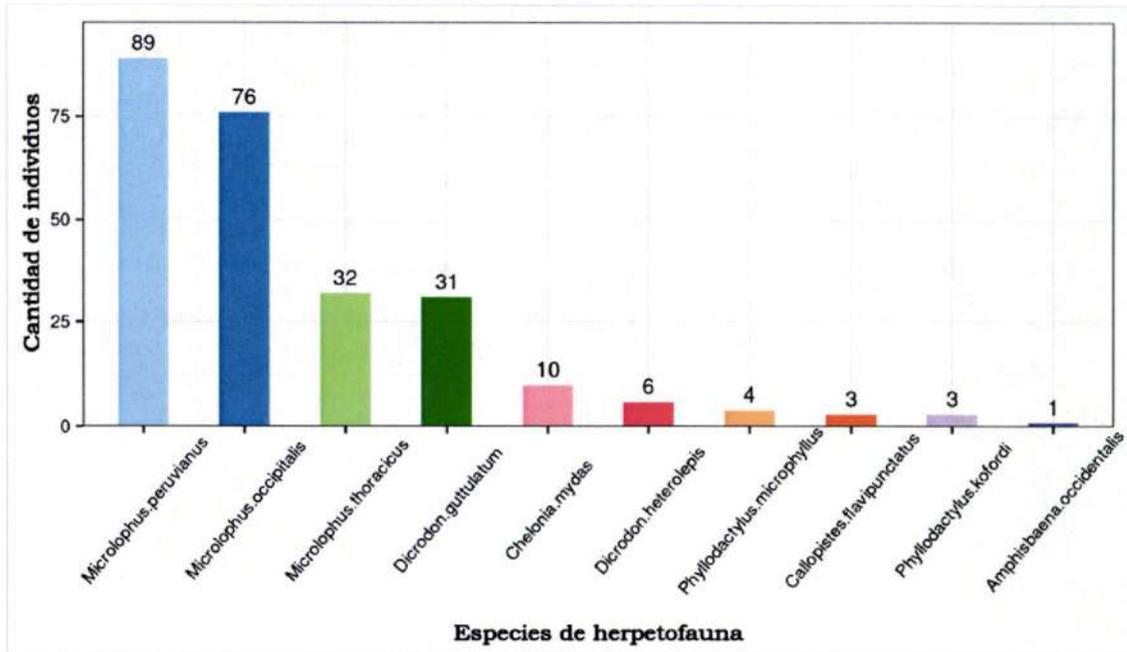
Fuente: INSIDEO, 2020.

Con relación a la evaluación durante la época de invierno (**Tabla 4.2.H8**), se registraron 255 individuos y, de manera similar que en la época de verano, la especie más abundante fue *M. peruvianus*, con un total de 89 individuos, con una mayor ocurrencia en la estación FF17. Por otro lado, la especie *M. occipitalis* "iguana nudosa del Pacífico" (**Fotografía 4.2.28**), fue la segunda especie más abundante, con un total de 76 individuos, mientras que las especies restantes presentaron menos de 35 individuos (**Gráfico 4.2.122**).

Asimismo, al igual que en la evaluación de verano, la estación que presentó la mayor abundancia fue FF18, con 36 individuos. Esta estación presentó una predominancia de la especie *M. peruvianus*, con 28 individuos. Le siguió la estación FF17, con 35 individuos. Por otro lado, las estaciones FF09 y FF16 presentaron la menor abundancia, registrando solo un individuo (**Gráfico 4.2.123**).

Gráfico 4.2.122

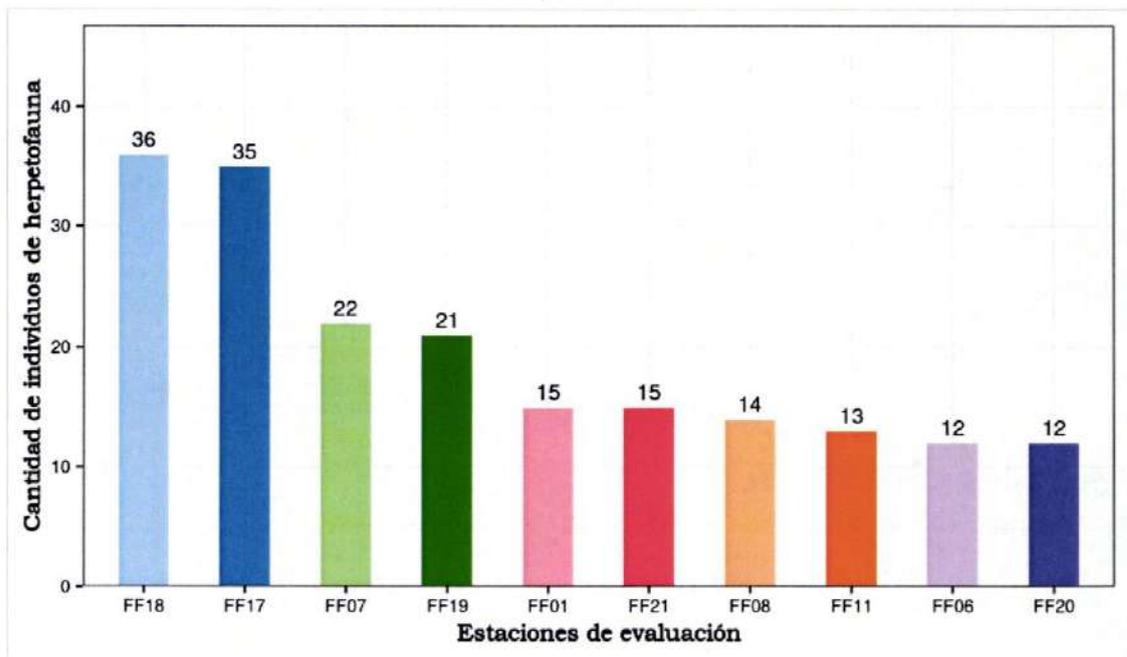
Especies de herpetofauna con mayor abundancia registradas en el área de estudio – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

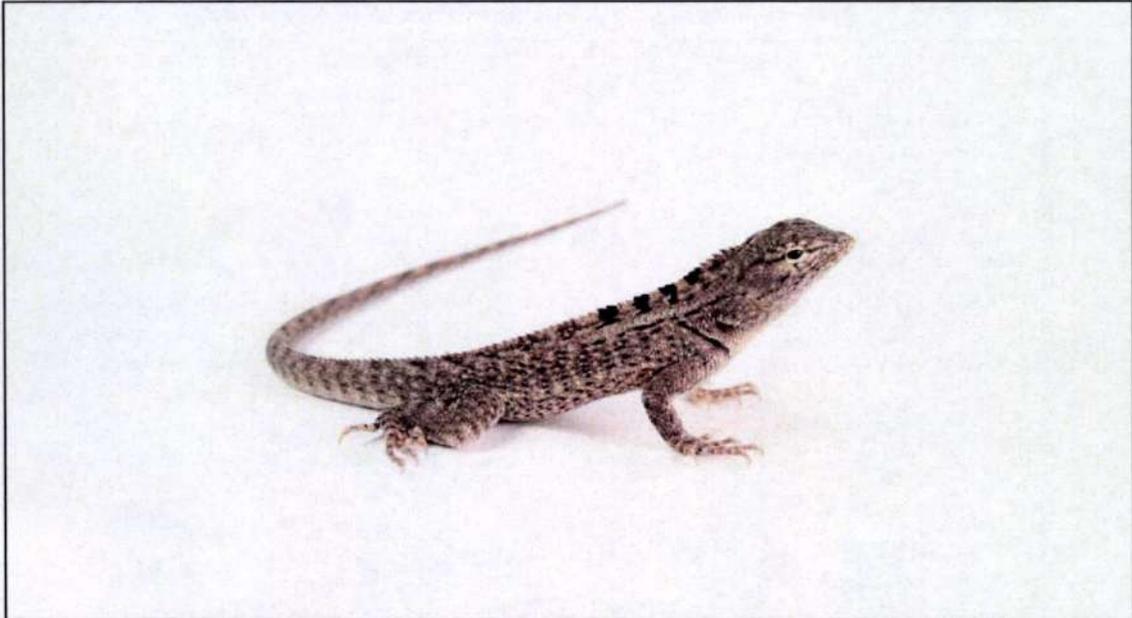
Gráfico 4.2.123

Abundancia de especies de herpetofauna registradas por estación de evaluación en el área de estudio – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Fotografía 4.2.28

Individuo de *Microlophus occipitalis* "iguana nudosa del Pacífico"

Fuente: INSIDEO, 2020.

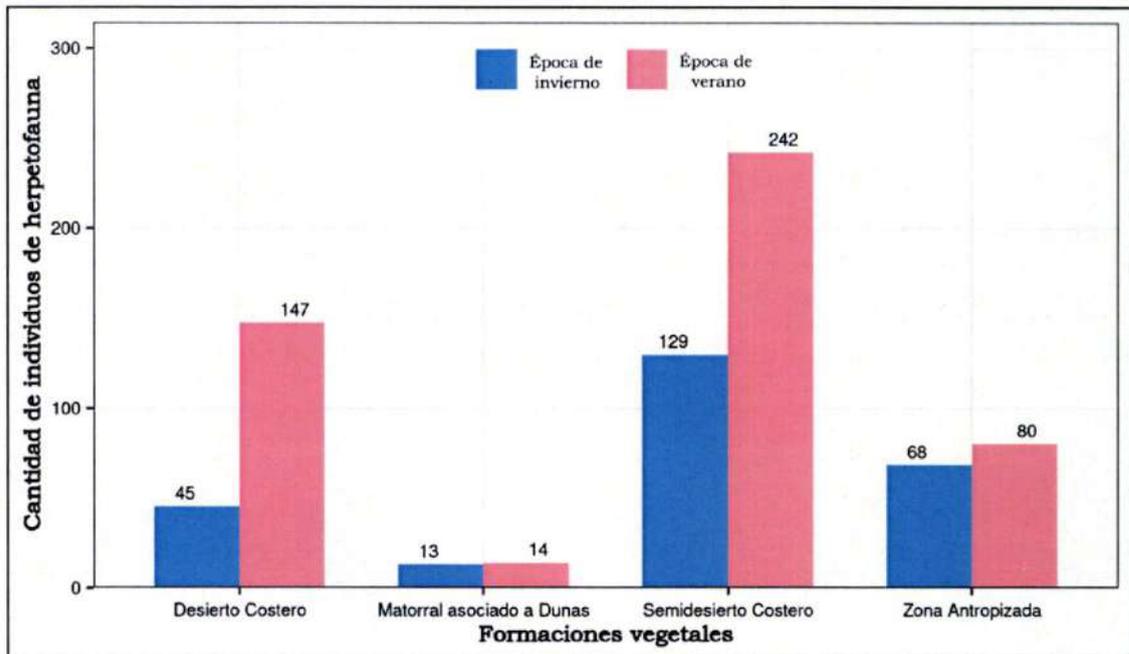
Análisis de abundancia de herpetofauna por formación vegetal

En la evaluación realizada durante la época de verano, se registró una mayor abundancia en la formación vegetal "semidesierto costero", con un total de 242 individuos y una predominancia de la especie *M. peruvianus*, de la cual se registraron 191 individuos. Le siguió la formación "desierto costero", con 147 individuos, seguida por la "zona antropizada", con 80 individuos (Tabla 4.2.H9 y Gráfico 4.2.124).

Con relación a la época de invierno, la formación vegetal "semidesierto costero" registró la mayor abundancia con 129 individuos, con una predominancia de individuos de *M. peruvianus*. Le siguió la "zona antropizada", con 68 individuos, con una predominancia de la especie *M. occipitalis*. Finalmente, el "matorral asociado a dunas" presentó la menor abundancia, con un registro de trece individuos (Tabla 4.2.H10 y Gráfico 4.2.124).

Gráfico 4.2.124

Abundancia de individuos de herpetofauna registradas por formación vegetal en el área de estudio – épocas de verano e invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

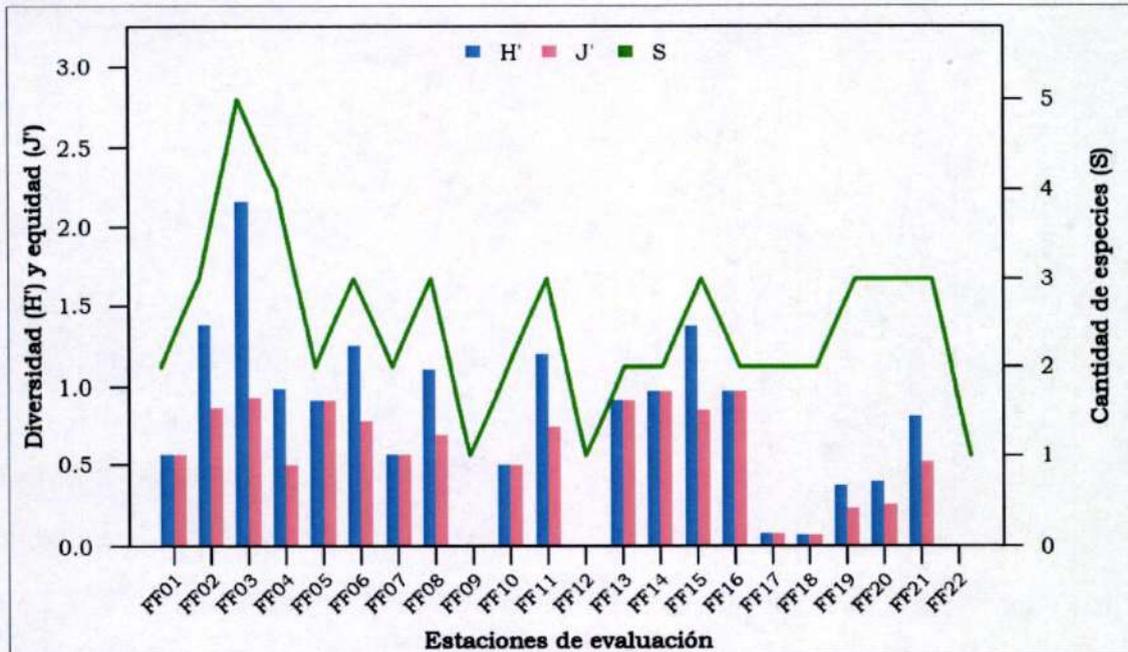
Análisis de diversidad y equidad por estación de evaluación

Para analizar la diversidad de herpetofauna registrada en el área de estudio por estación de evaluación, se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), así como el índice de diversidad de Simpson y el índice de equidad de Pielou (J'), los mismos que se presentan a continuación.

Tal como se presenta en la **Tabla 4.2.H1**, los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener obtenidos en las estaciones evaluadas durante la época de verano, varían entre $H' = 0,00$ y $H' = 2,16$, mientras que el índice de Simpson varía entre 0,00 y 0,75. Para ambos índices, los valores de diversidad más bajos fueron obtenidos en la estación FF22, debido a que registró una sola especie. Por otro lado, los valores más altos para ambos índices de diversidad fueron registrados en las estaciones FF03 y FF02, dentro de la "zona antropizada", con $H' = 2,16$ y $1-D = 0,75$, para el primer caso, y $H' = 1,38$ y $1-D = 0,57$, para el segundo. Esto puede ser explicado por los elevados valores de riqueza y equidad que presentaron ambas estaciones ($S = 5$; $J' = 0,93$ y $S = 3$; $J' = 0,87$, respectivamente), (Gráfico 4.2.125).

Gráfico 4.2.125

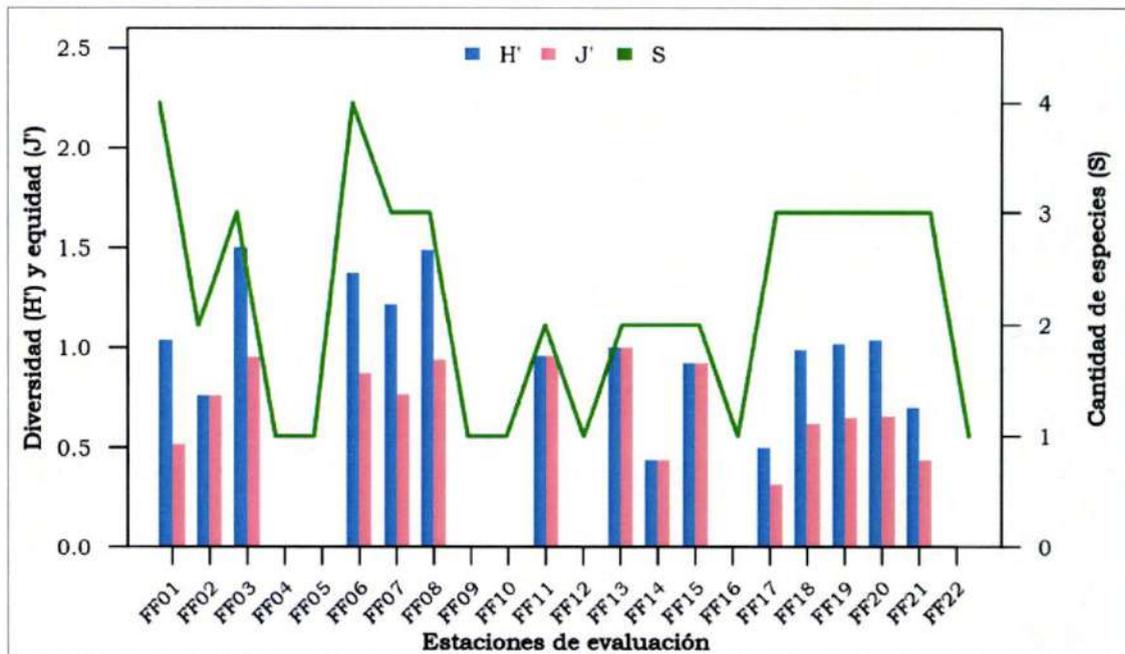
Diversidad y equidad de herpetofauna por estación de evaluación – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Para el caso de la época de invierno, como se puede observar en la **Tabla 4.2.H12**, los valores de diversidad de Shannon-Wiener obtenidos en las estaciones evaluadas varían entre $H' = 0,00$ y $H' = 1,50$, mientras que el índice de Simpson varía entre $0,00$ y $0,63$. Las estaciones que presentaron los valores más bajos de ambos índices fueron FF04, FF05, FF09, FF10, FF12, FF16 y FF22, ya que registraron una sola especie. Por otro lado, los valores de diversidad más altos se registraron en las estaciones FF03 y FF08 ($H' = 1,50$; $1-D = 0,63$ y $H' = 1,49$; $1-D = 0,62$), debido a que dichas estaciones presentaron altos valores de equidad ($J' = 0,95$ y $J' = 0,87$), (**Gráfico 4.2.126**).

Gráfico 4.2.126
Diversidad y equidad de herpetofauna por estación de evaluación – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

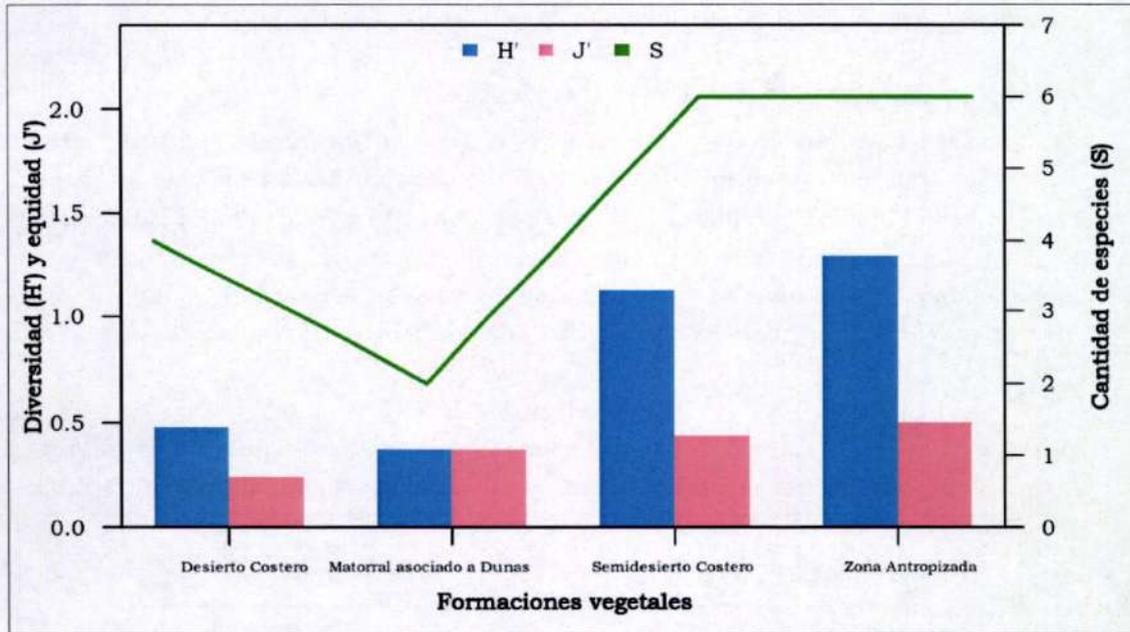
Análisis de diversidad y equidad por formación vegetal

Como se puede observar en la **Tabla 4.2.H13**, en la evaluación durante la época de verano, los mayores valores de diversidad fueron registrados por la “zona antropizada”, con valores de los índices de diversidad de Shannon-Wiener y de Simpson de 1,30 y 0,43, respectivamente. Esto se debió a que presentó la mayor riqueza y valor de equidad ($S = 6$; $J' = 0,50$). Por otro lado, la formación vegetal que presentó menores valores de diversidad fue el “matorral asociado a dunas” ($H' = 0,37$ y $1-D = 0,13$), esto debido principalmente a la baja riqueza y abundancia registradas ($S = 2$; $N = 14$), (**Gráfico 4.2.127**).

Con relación a la época de invierno (**Tabla 4.2.H4**), la formación vegetal con mayor diversidad fue la de “semidesierto costero” con valores de $H' = 2,14$ y $1-D = 0,72$, debido a que presentó la mayor riqueza, con siete especies. Por otro lado, la formación “matorral asociado a dunas” registró la diversidad más baja porque solo presentó una especie (**Gráfico 4.2.128**).

Gráfico 4.2.127

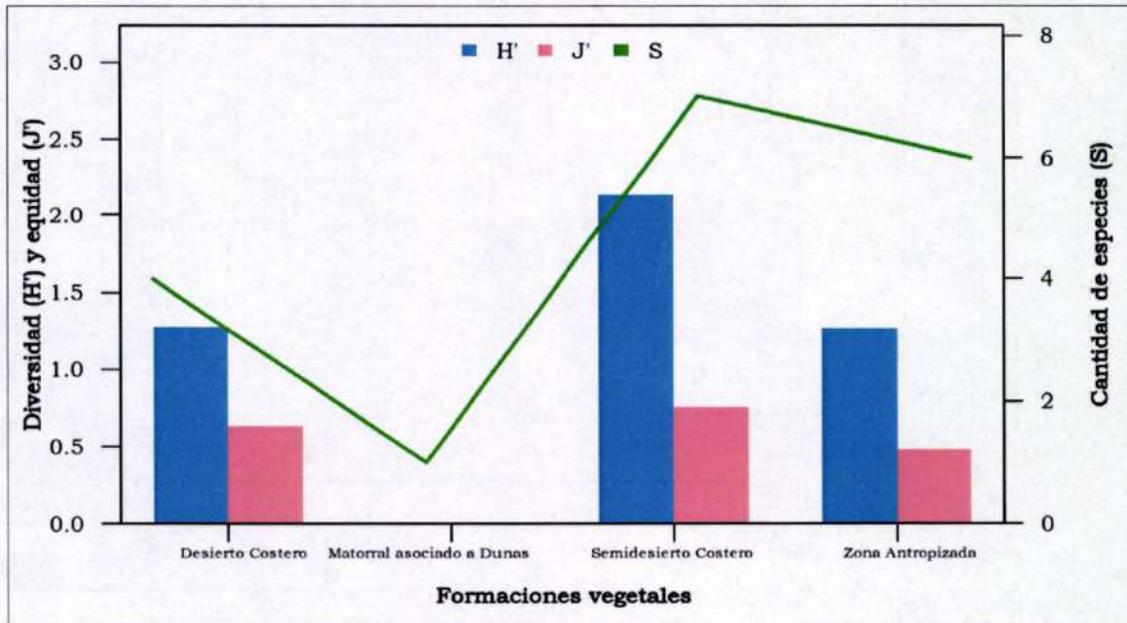
Diversidad y equidad de herpetofauna por formación vegetal – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.128

Diversidad y equidad de herpetofauna por formación vegetal – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Análisis de similitud

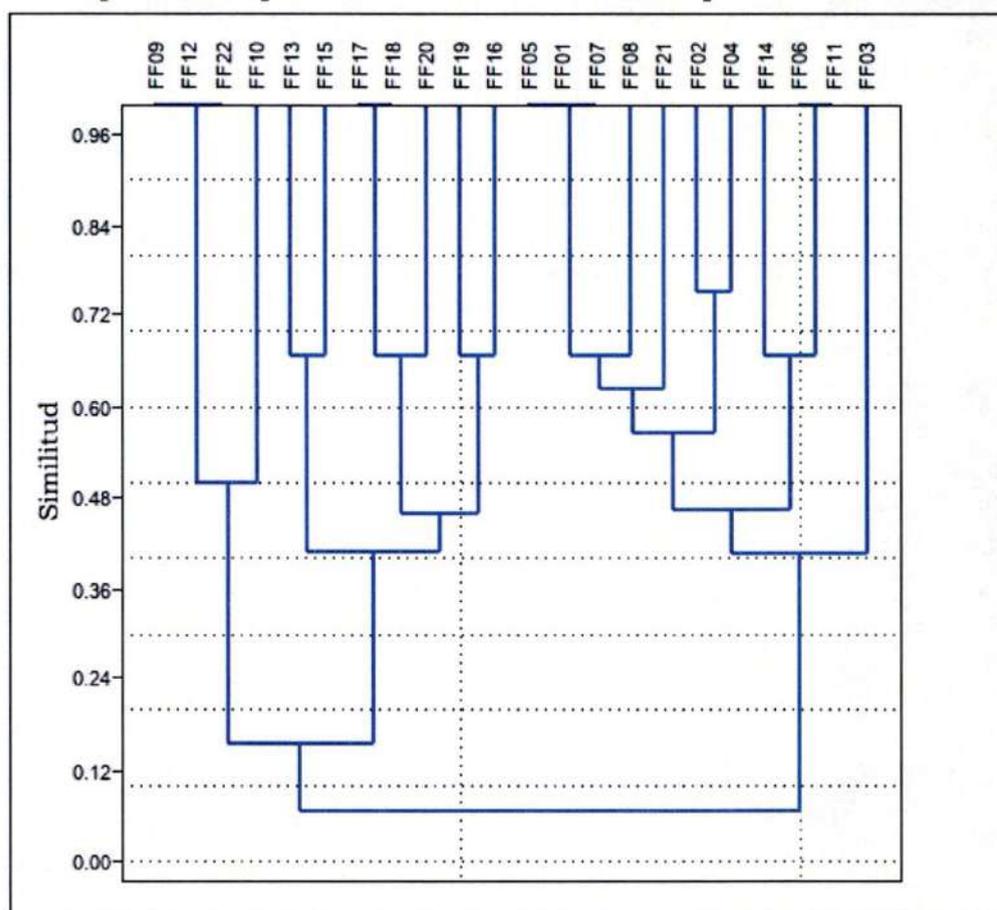
Con el fin de describir las relaciones de afinidad entre las unidades de evaluación del área de estudio, se elaboraron dendrogramas de similitud utilizando el índice de similitud de Jaccard (el cual emplea datos únicamente cualitativos) para cada una de las evaluaciones consideradas en el presente estudio.

Análisis de similitud entre estaciones de evaluación

En cuanto a la evaluación de herpetofauna elaborada durante la época de verano, los resultados se muestran en la **Tabla 4.2.H15** y el **Gráfico 4.2.129**. Como se observa, las estaciones FF09, FF12 y FF22, FF17 y FF18, FF06 y FF11 y FF05, FF01 y FF07 registraron la mayor similitud, con 100%, lo cual se debió principalmente a la presencia de las especies *M. peruvianus* y *M. occipitalis*. Por otro lado, los valores más bajos de similitud diferentes de cero se registraron entre las estaciones FF03 con FF15 y FF20, con 14%.

Gráfico 4.2.129

Dendrograma de similitud de las estaciones evaluadas en el área de estudio para el componente herpetofauna – índice de Jaccard – época de verano 2020



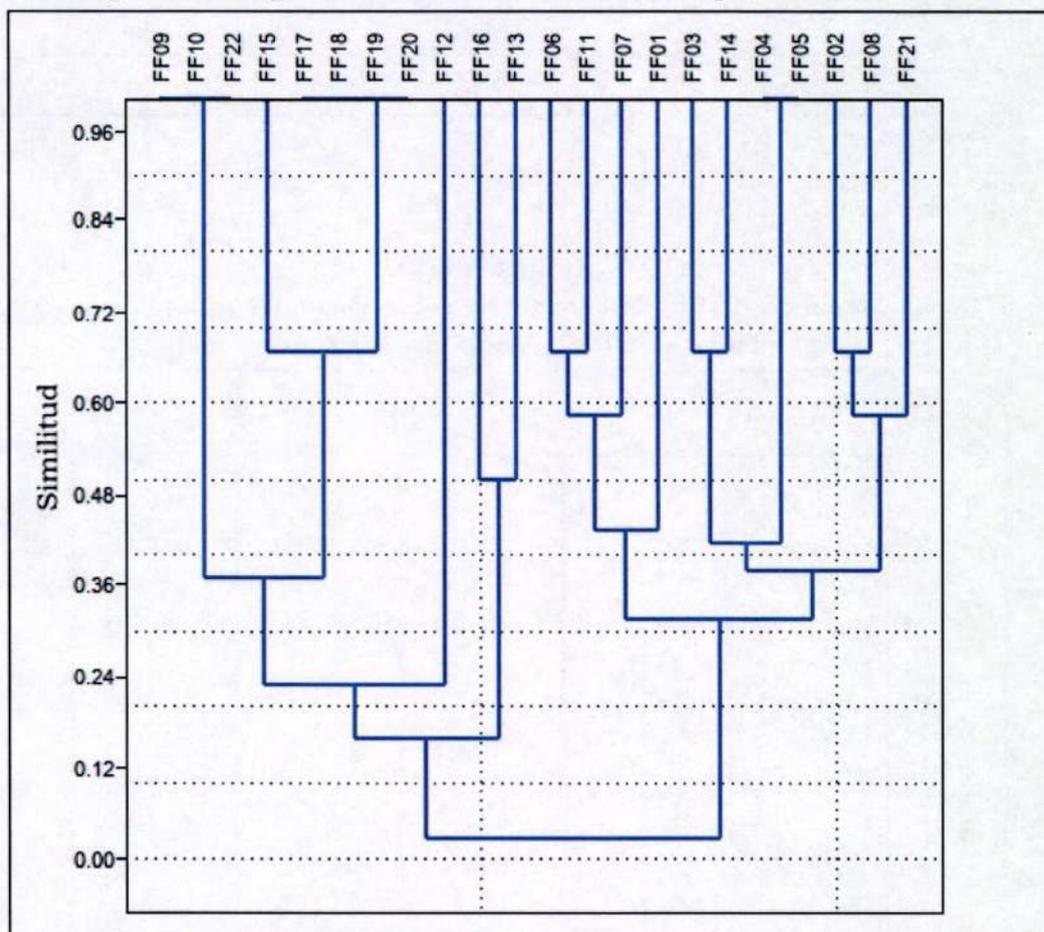
Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Del mismo modo, en cuanto a la evaluación de herpetofauna elaborada durante la época de invierno, la **Tabla 4.2.H16** y el **Gráfico 4.2.130** presentan los valores de similitud

correspondientes. Tal como se observa, las estaciones FF09, FF10 y FF22, FF04 y FF05, así como FF17, FF18, FF19 y FF20 registraron la mayor similitud, con 100%. Mientras que las estaciones FF01 y FF21 reportaron la menor similitud, con solo 17%.

Gráfico 4.2.130

Dendrograma de similitud de las estaciones evaluadas en el área de estudio para el componente herpetofauna – índice de Jaccard – época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Análisis de similitud entre formaciones vegetales

En cuanto a la evaluación de herpetofauna realizada durante la época de verano, en el **Cuadro 4.2.25** y en el **Gráfico 4.2.131** se presentan los valores de similitud correspondientes. Como se puede observar, la similitud más alta fue entre las formaciones vegetales “desierto costero” y “semidesierto costero”, con un valor de 67%. Por el contrario, el valor más bajo de similitud fue de 0% y se registró entre el “matorral asociado a dunas” y la “zona antropizada”.

Cuadro 4.2.25

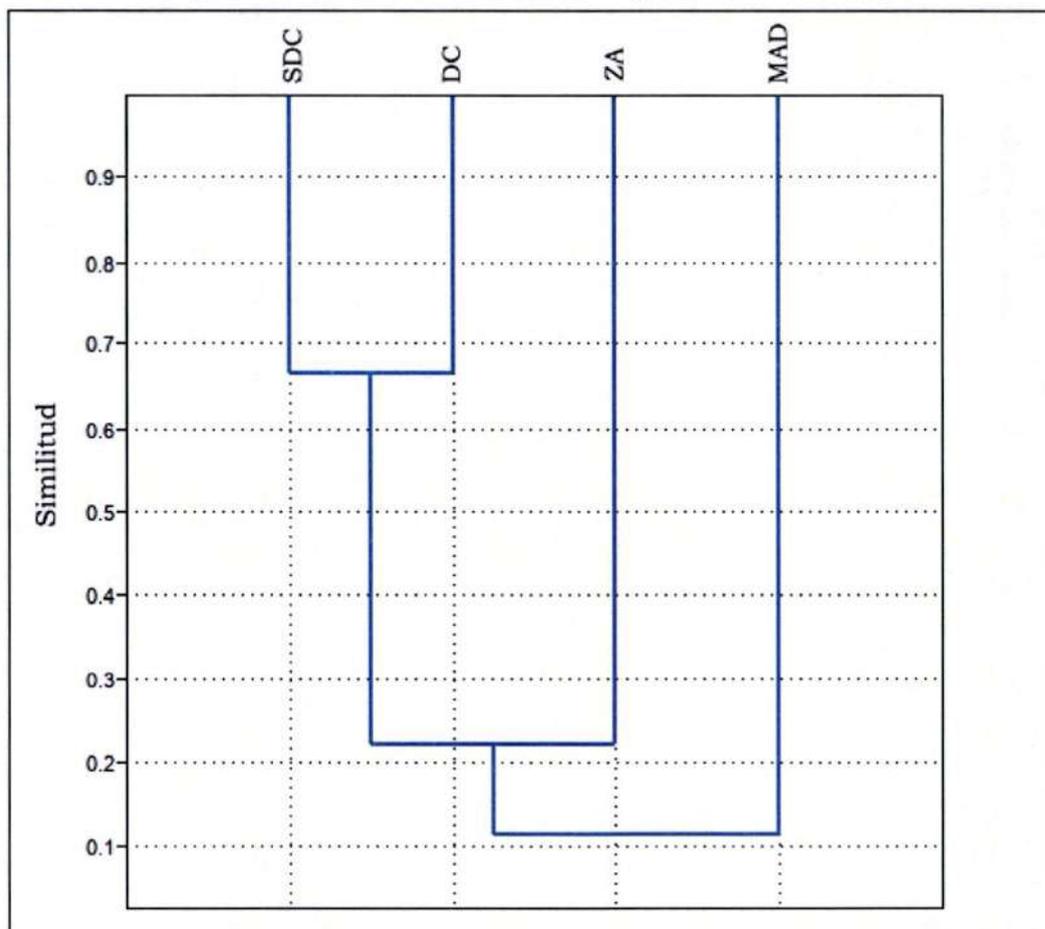
**Valores de similitud de las formaciones vegetales para el componente herpetofauna
- índice de Jaccard - época de verano 2020**

Formaciones vegetales	Desierto Costero (DC)	Matorral asociado a dunas (MA)	Semidesierto costero (SC)	Zona antropizada (ZA)
Desierto Costero (DC)	1	0,2	0,67	0,11
Matorral asociado a dunas (MA)	0,2	1	0,14	0
Semidesierto costero (SC)	0,67	0,14	1	0,33
Zona antropizada (ZA)	0,11	0	0,33	1

Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.131

Dendrograma de similitud de las formaciones vegetales para el componente herpetofauna - índice de Jaccard - época de verano 2020



SDC: semidesierto costero; DC: desierto costero; ZA: zona antropizada; MAD: matorral asociado a dunas.
Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Del mismo modo, en cuanto a la evaluación de herpetofauna realizada durante la época de invierno, en el **Cuadro 4.2.26** y el **Gráfico 4.2.132** se presentan los valores de similitud correspondientes, los cuales fueron similares a los de la evaluación de verano. Tal como se observa, las formaciones vegetales “desierto costero” y “semidesierto costero” reportaron la mayor similitud, con 38%. Por el contrario, el valor más bajo de similitud se registró entre la formación “matorral asociado a dunas” y la “zona antropizada”, con un valor de 0%.

Cuadro 4.2.26

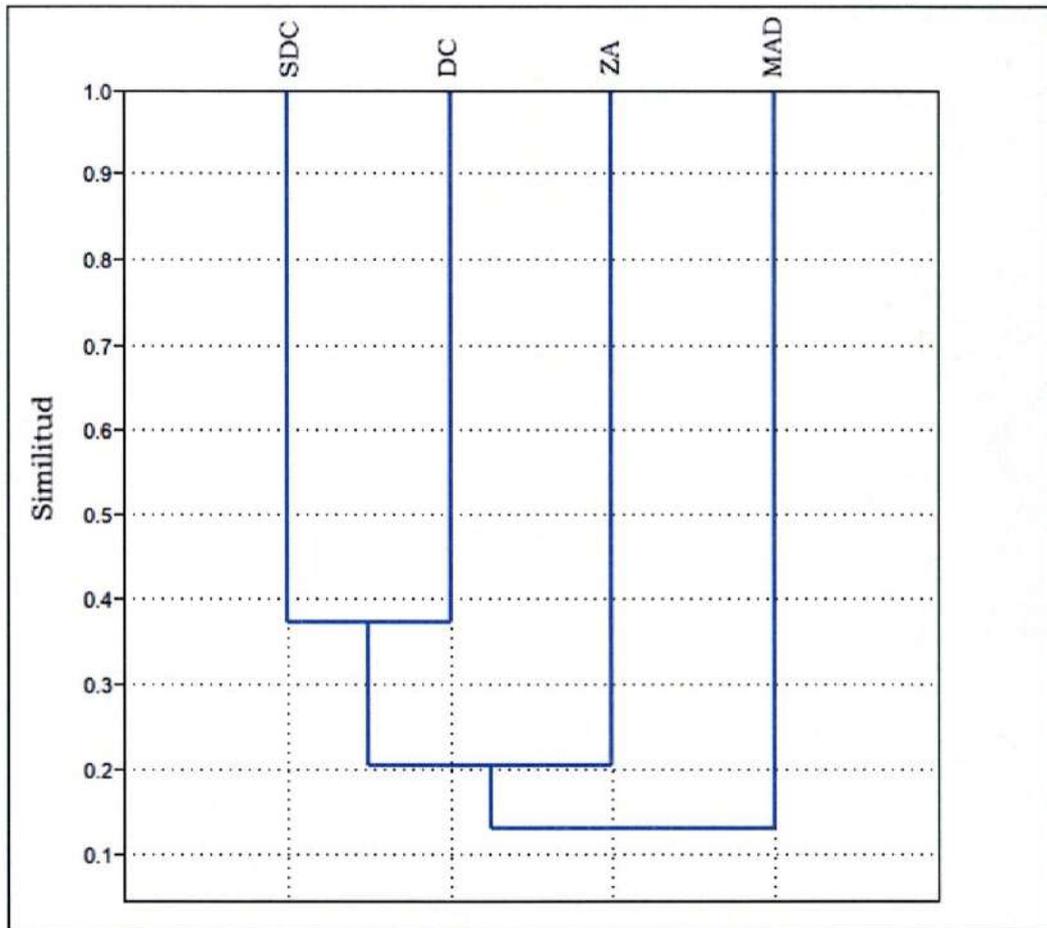
**Valores de similitud de las formaciones vegetales para el componente herpetofauna
– índice de Jaccard – época de invierno 2020**

Formaciones vegetales	Desierto Costero (DC)	Matorral asociado a dunas (MA)	Semidesierto costero (SC)	Zona antropizada (ZA)
Desierto Costero (DC)	1	0,25	0,38	0,11
Matorral asociado a dunas (MA)	0,25	1	0,14	0
Semidesierto costero (SC)	0,38	0,14	1	0,30
Zona antropizada (ZA)	0,11	0	0,30	1

Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.132

Dendrograma de similitud de las formaciones vegetales para el componente herpetofauna – índice de Jaccard – época de invierno 2020



SDC: semidesierto costero; DC: desierto costero; ZA: zona antropizada; MAD: matorral asociado a dunas.
 Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

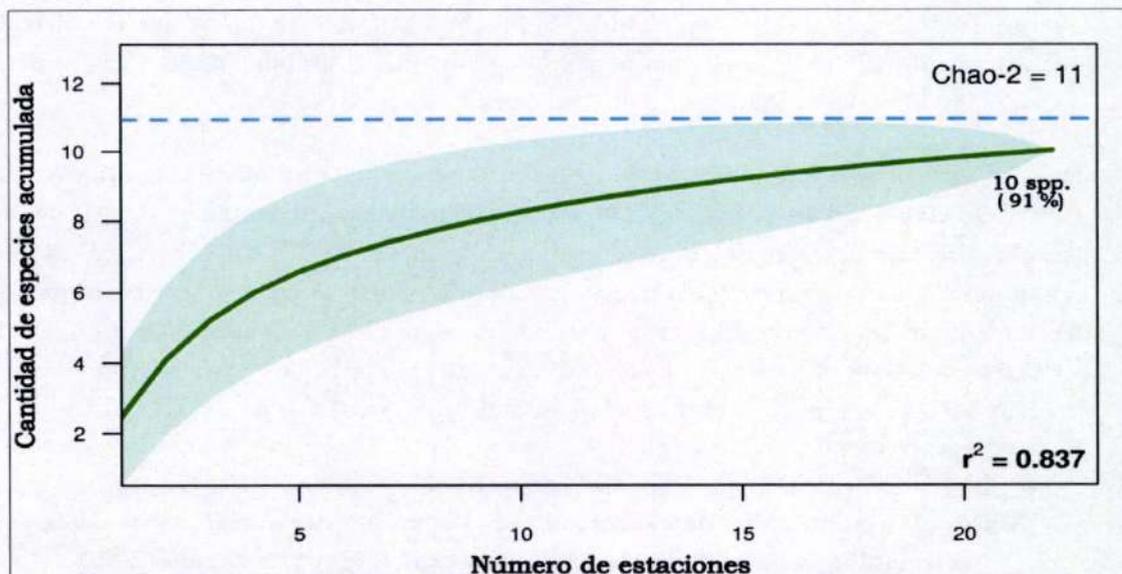
Curvas de acumulación de herpetofauna

En la época de verano, tal como se puede observar en el **Gráfico 4.2.133**, se logró representar el 91% de la riqueza esperada, registrándose diez especies de las once indicadas por el valor de la asíntota. Además, la curva presentó un buen ajuste, ya que se representó más del 80% de los resultados obtenidos ($R^2 = 0,837$).

Del mismo modo, en el **Gráfico 4.2.134** se presenta la curva de acumulación de especies para toda el área de estudio, en función a 22 estaciones establecidas durante la época de invierno. Tal como se observa en dicho gráfico, se logró representar un mayor porcentaje de la cantidad de especies esperada, con 91%, ya que se registraron diez de las once especies indicadas por el valor de la asíntota. En este caso, la curva explica 81% de los resultados obtenidos, con un valor de $R^2 = 0,81$. Por lo tanto, se puede afirmar que en ambas evaluaciones el esfuerzo de muestreo logró registrar casi el 100% de lo esperado.

Gráfico 4.2.133

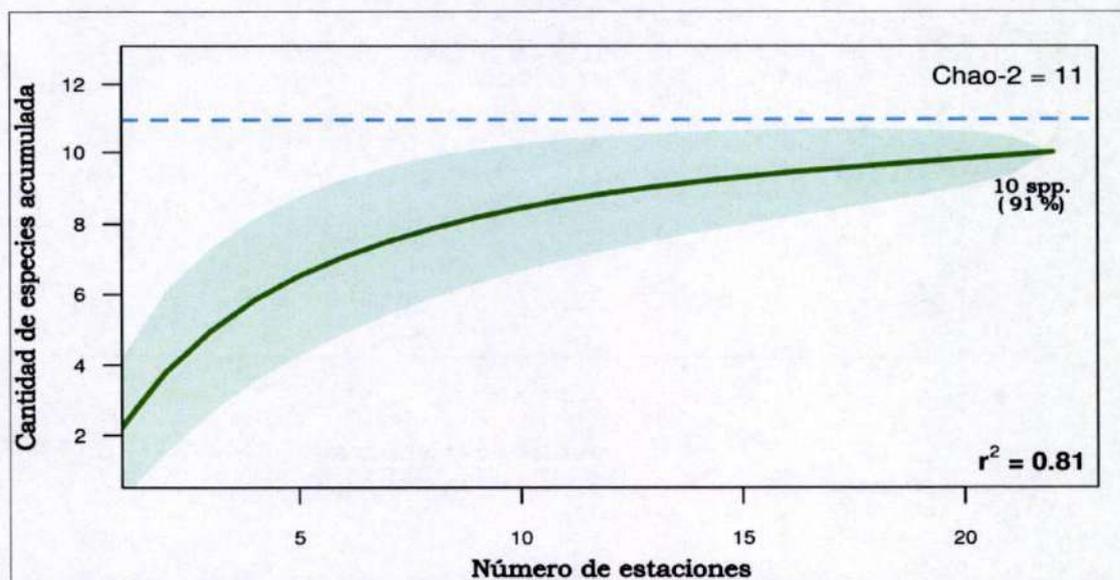
Curva de acumulación de especies para el componente reptiles – época de verano
2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.134

Curva de acumulación de especies para el componente reptiles – época de invierno
2020



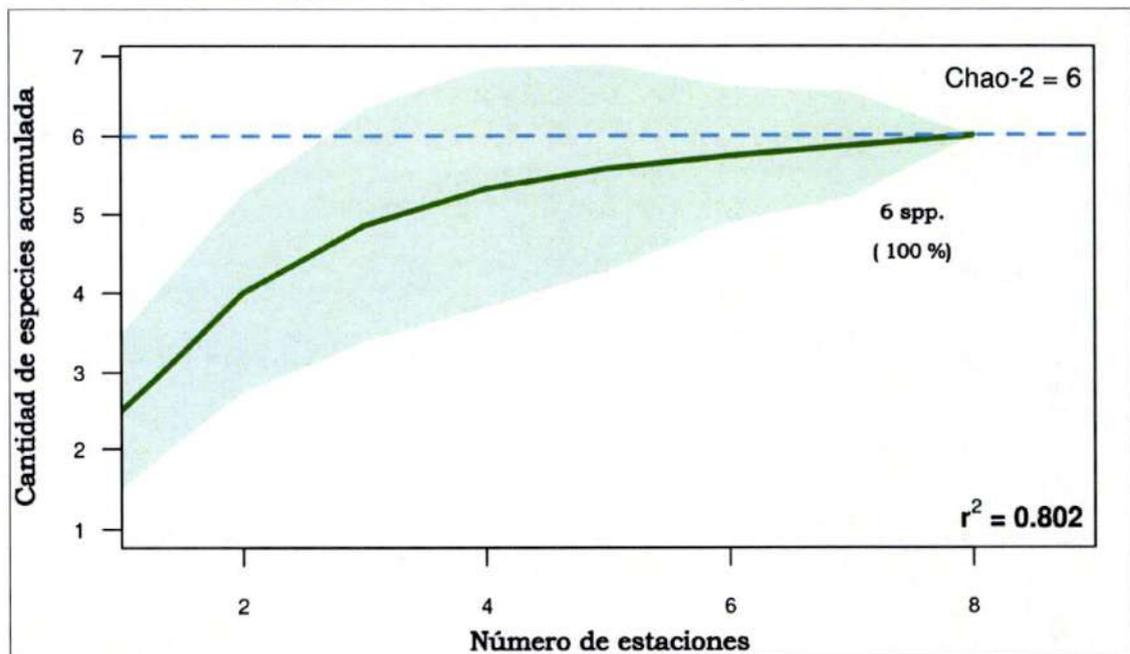
Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Respecto a las curvas de acumulación de especies por formación vegetal, se realizó la estimación de las curvas de acumulación solo para las formaciones “semidesierto costero”, “desierto costero” y la “zona antropizada”, ya que incluyeron ocho, seis y seis estaciones, respectivamente.

Tal como se puede observar en el **Gráfico 4.2.135**, para la curva de acumulación de especies de la formación “semidesierto costero” durante la época de verano, el número de especies registradas representó el 100% de la cantidad de especies esperadas, por lo que podríamos decir que el esfuerzo de muestreo fue óptimo para esta formación. Por otro lado, en el **Gráfico 4.2.136** se puede observar que la curva de acumulación de especies para la época de invierno logró representar el 89% de especies esperadas.

Por otro lado, para la formación “desierto costero”, se puede observar en el **Gráfico 4.2.137** y en el **Gráfico 4.2.138** que la curva de acumulación de especies representó el 100% de la cantidad de especies esperadas, para ambas épocas, con un ajuste superior al 80%. Un resultado similar se observó en la “zona antropizada”, con una curva que representó 100% de la cantidad de especies esperadas para ambas épocas de evaluación (**Gráfico 4.2.139** y **Gráfico 4.2.140**). Además, el ajuste de las curvas fue mayor en este caso, representando más del 90% de los resultados obtenidos en ambos casos.

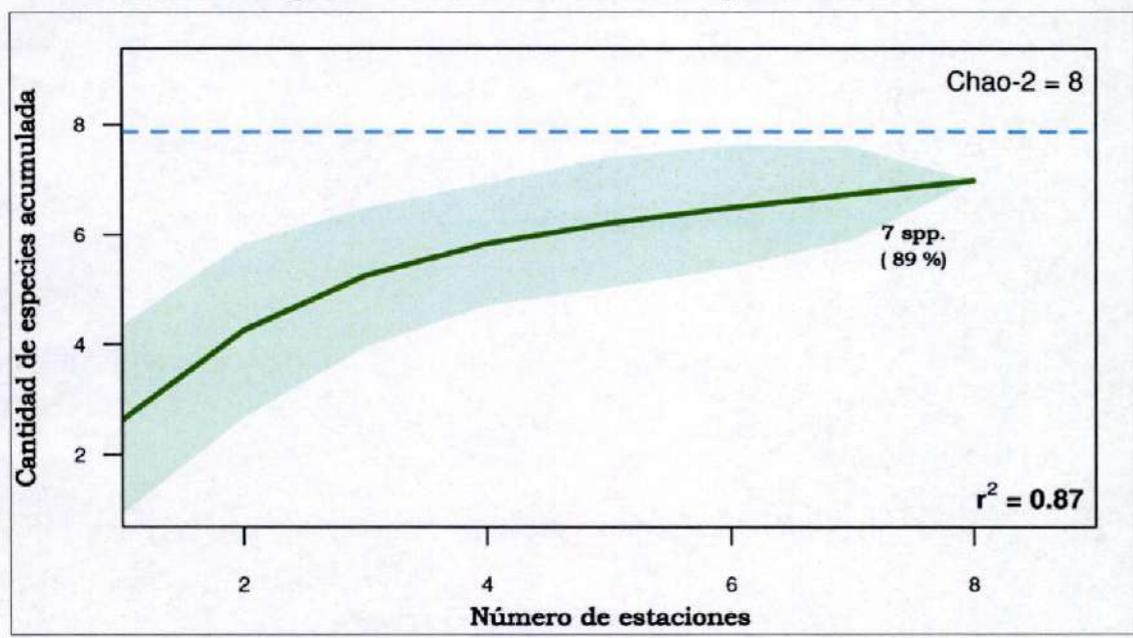
Gráfico 4.2.135
Curva de acumulación de especies para el componente anfibios y reptiles –
formación vegetal “Semidesierto Costero” – época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
 Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.136

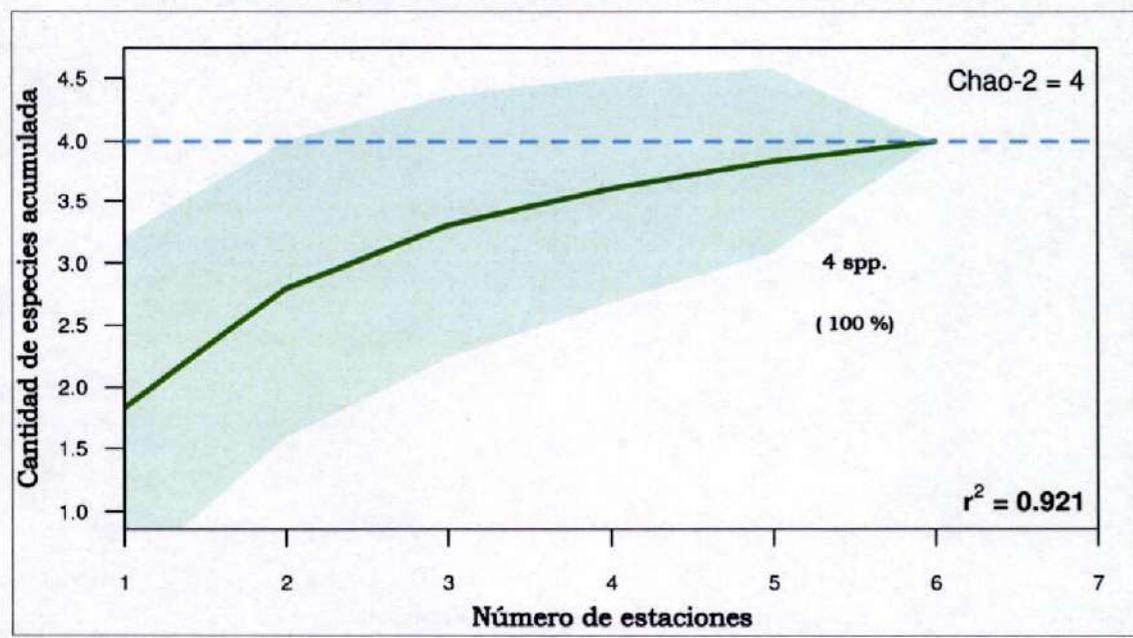
Curva de acumulación de especies para el componente anfibios y reptiles - formación vegetal "Semidesierto Costero" - época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.137

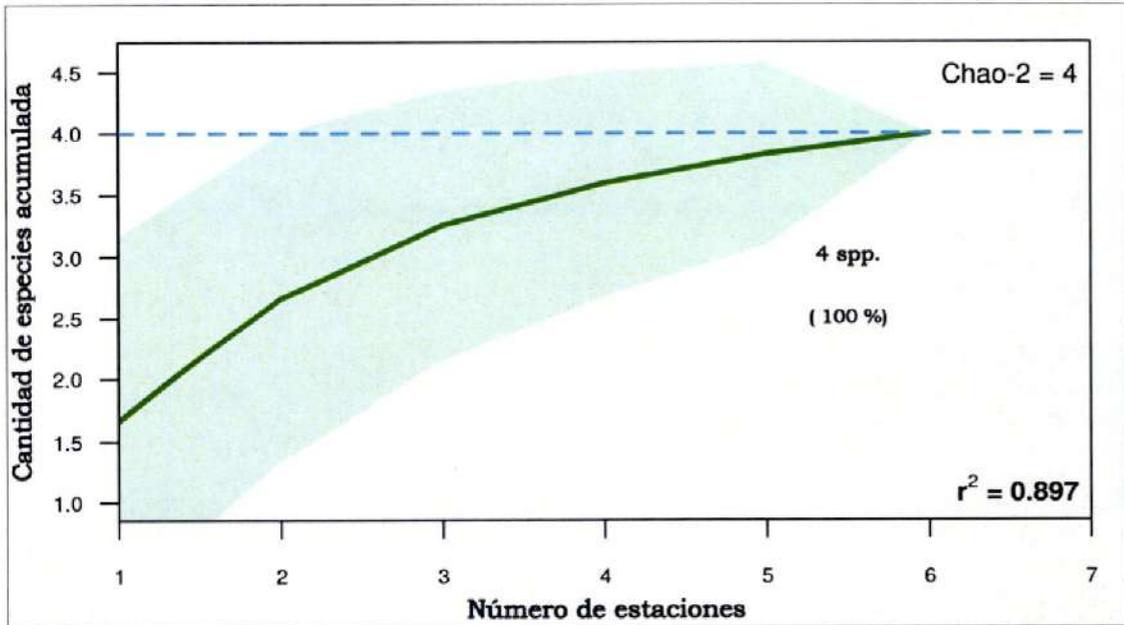
Curva de acumulación de especies para el componente anfibios y reptiles - formación vegetal "Desierto Costero" - época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.138

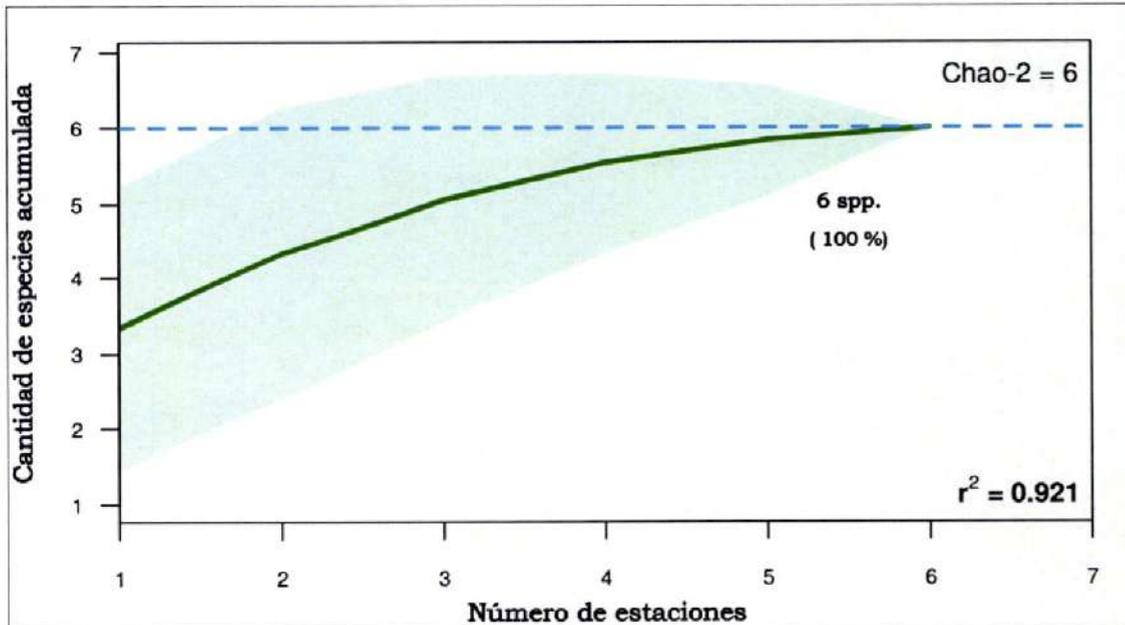
Curva de acumulación de especies para el componente anfibios y reptiles - formación vegetal "Desierto Costero" - época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.139

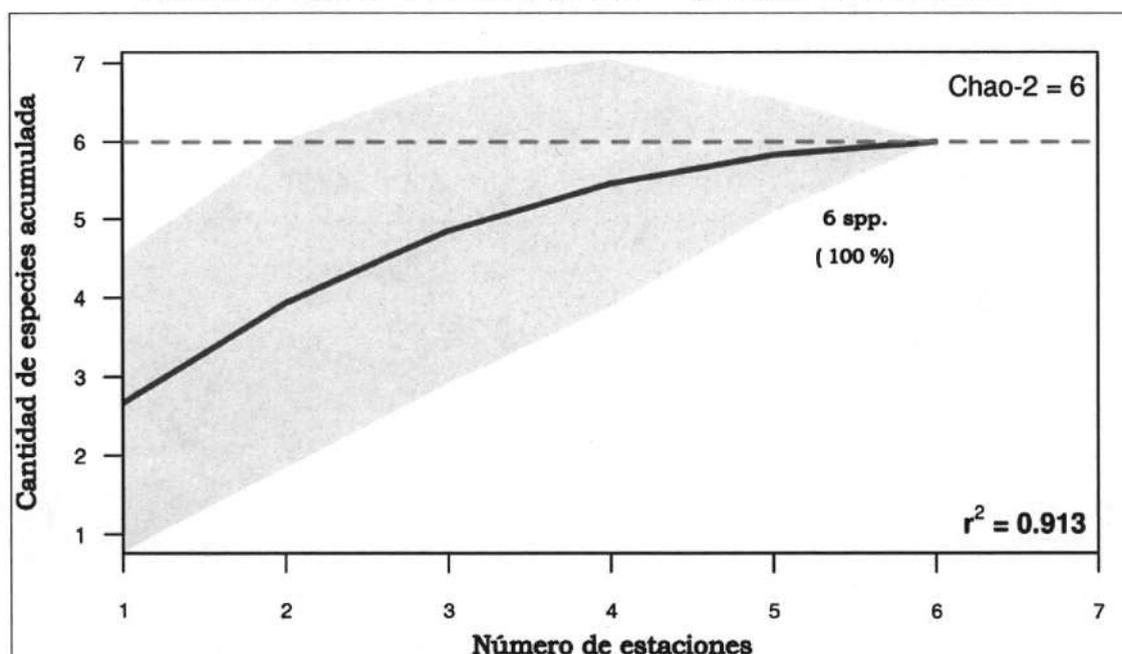
Curva de acumulación de especies para el componente anfibios y reptiles - formación vegetal "Zona antropizada" - época de verano 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.2.140

Curva de acumulación de especies para el componente anfibios y reptiles -
formación vegetal "Zona antropizada" - época de invierno 2020



Fuente: INSIDEO, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Especies con algún estado de conservación o grado de endemismo

Las especies registradas durante las evaluaciones realizadas en el área de estudio fueron contrastadas con la lista de especies de fauna amenazada de la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2020-2) y, referencialmente, con los Apéndices de la CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*).

De acuerdo con los resultados encontrados (**Tabla 4.2.H17**), las especies *Callopistes flavipunctatus* "iguana marrón" (**Fotografía 4.2.29**) y *Chelonia mydas* "tortuga verde" (**Fotografía 4.2.30**) están categorizadas como "En Peligro" (EN), de acuerdo con la legislación nacional.

Por otro lado, de acuerdo con la UICN (2020-2), las especies *C. flavipunctatus* "iguana marrón" y *Dicrodon heterolepis* "tegués del desierto de Ecuador" están categorizadas como "Casi Amenazadas" (NT), mientras que *C. mydas* está categorizada como "En Peligro" (EN).

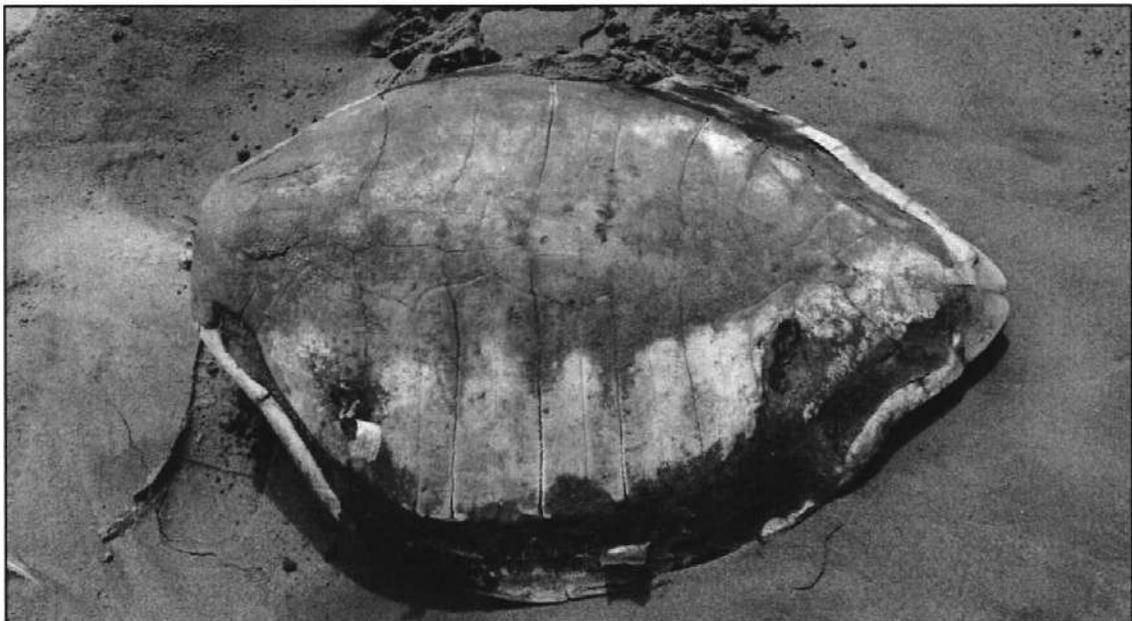
Asimismo, la especie *C. mydas* se encuentra en el Apéndice I de la CITES. Es importante mencionar que, de las once especies registradas en el periodo de evaluación, cuatro presentaron distribución restringida (endemismo): *Amphisbaena occidentalis* (costa de Piura a La Libertad), *D. heterolepis* (costa de Piura a Ica), *Microlophus thoracicus* (costa de Piura a Arequipa) y *Phyllodactylus microphyllus* (costa de Piura a Lima).

Fotografía 4.2.29
Individuo de *Callopietes flavipunctatus* "Iguana marrón"



Fuente: INSIDEO, 2020.

Fotografía 4.2.30
Caparazón de *Chelonia mydas* "tortuga verde"



Fuente: INSIDEO, 2020.

Especies de importancia socioeconómica

Como se observa en el **Tabla 4.2.H18**, del total de especies registradas, solo dos especies presentaron un uso actual por parte de los pobladores locales. En ese sentido, C.

flavipunctatus presentó un uso alimenticio y medicinal, mientras que *Microlophus occipitalis* presentó un uso medicinal.

Asimismo, si bien la especie *Micrurus tschudii* “serpiente coral del desierto” (**Fotografía 4.2.31**) se reportó solo cualitativamente en la evaluación de la época de verano, es importante resaltar su hallazgo, ya que se trata de una especie venenosa. Esta especie se registró en la estación FF-10, en el matorral asociado a dunas, con un solo individuo reportado.

Fotografía 4.2.31
Individuo de *Micrurus tschudii* “serpiente de coral del desierto”



Fuente: INSIDEO, 2020.

Índice de Valor de Importancia (IVI) – especies clave

Las especies de herpetofauna registradas en el área de estudio fueron evaluadas según su importancia, tomando en cuenta los criterios y valorizaciones presentados en la **Tabla 4.2.H19**. Se consideraron como especies importantes las que obtuvieron un valor igual o mayor a cinco.

En ese sentido, se registraron tres especies de importancia: *C. flavipunctatus*, *D. heterolepis* y *C. mydas*. Dichas especies presentaron una prioridad alta de conservación por haber sido registradas en la lista del D.S. N° 004-2014-MINAGRI o en la Lista Roja de la UICN, además de reportar importancia socioeconómica.

4.2.1.5 Conclusiones

Flora y vegetación

- En el área de estudio se determinó la presencia de cuatro formaciones vegetales: desierto costero, semidesierto costero, matorral asociado a dunas y zona antropizada.
- Se registraron 59 especies de flora en el área de estudio, distribuidas en 26 familias botánicas y 18 órdenes, con una predominancia de la familia Fabaceae.
- Durante la evaluación de las épocas de verano e invierno, el valor más elevado de riqueza fue registrado en la estación FF21, ubicada dentro de la formación “zona antropizada”, con 27 especies. Por otro lado, dos estaciones ubicadas en el desierto costero (FF15 y FF16) no reportaron especímenes.
- Con respecto a la riqueza por formación vegetal, la “zona antropizada” reportó la mayor riqueza durante las evaluaciones de las épocas de verano e invierno, con 47 y 46 especies, respectivamente.
- De acuerdo con el hábito de crecimiento de las especies botánicas reportadas en el área de estudio, los mayores registros obtenidos incluyen la presencia de 36 especies herbáceas, seguidas de diez especies arbóreas, entre otras.
- De acuerdo con el estado fenológico, en la evaluación realizada en la época de verano de 2020 se registró a un 39% de las especies de flora en estado de floración, 19% en fructificación y 16% en estado vegetativo. Según la misma metodología, en la época de invierno se registró a un 32% de en floración, 22% en fructificación y 19% en estado vegetativo.
- Durante la época de verano, los valores más bajos de diversidad se registraron en las estaciones FF05 y FF06, ubicadas dentro de la formación “semidesierto costero”, mientras que los valores más elevados se reportaron en la estación FF21, ubicada en la formación “zona antropizada”.
- Por otro lado, durante la época de invierno, los valores más bajos de diversidad se registraron en la estación FF01, ubicada dentro de la formación vegetal “zona antropizada”, mientras que los valores más elevados se reportaron en la estación FF02, ubicada en la misma formación.
- En cuanto a la diversidad por formación vegetal, para ambas épocas de evaluación, los valores de diversidad más bajos se reportaron en la formación “semidesierto costero”, mientras que los valores más elevados de diversidad se registraron en la formación vegetal “zona antropizada”.
- Los resultados obtenidos corroboran el análisis de variación estacional realizado, puesto que no se observan variaciones significativas temporales en las variables poblacionales o comunitarias de la flora ni en aspectos de vegetación, dado que no hay una diferenciada oferta de agua a través del año. Las menores diferencias encontradas pueden deberse a la marchitez de partes de las plantas o mortandad de especímenes naturalmente a lo largo del año.
- Con respecto a las especies con algún estado de conservación según la legislación nacional, se registraron una especie “Casi Amenazada” (NT), una “Vulnerable” (VU) y dos “En Peligro Crítico” (CR).

- Por otro lado, según la Lista Roja de la UICN (2020-2) no se reportaron especies en alguna categoría.
- Asimismo, no se registraron especies endémicas del Perú. Del mismo modo, no se reportaron especies en los apéndices de la CITES.
- En cuanto a la importancia socioeconómica, 31 especies fueron consideradas de importancia para la población local, con usos actuales tales como la medicina, la comida o la construcción, entre otros.

Fauna terrestre

Aves

- Se registraron en su totalidad 54 especies de avifauna, distribuidas en 30 familias y catorce órdenes, 49 en la época de verano y 42 en la época de invierno. El orden de mayor riqueza fue Passeriformes (33%) y la familia con mayor riqueza fue Laridae (11%).
- En la evaluación de avifauna continental, se registró 35 especies de avifauna, distribuidas en 20 familias y once órdenes, con una mayor riqueza de la familia Thraupidae (11%) y el orden Passeriformes (51%).
- Durante la evaluación de la época de verano, el valor más elevado de riqueza fue registrado en la estación FF08, mientras que las estaciones FF19 y FF 20 reportaron la menor riqueza, ambas estaciones ubicadas dentro de la formación “desierto costero”.
- Por otro lado, durante la evaluación de la época de invierno, la estación FF21 reportó la mayor riqueza de especies, mientras que la estación FF15 reportó la menor riqueza.
- Con respecto a la riqueza por formación vegetal, la “zona antropizada” reportó la mayor riqueza durante las evaluaciones de verano. Mientras tanto, en invierno, la “zona antropizada” y el “semidesierto costero” presentaron la mayor riqueza. Asimismo, la formación vegetal “desierto costero” registró la menor riqueza durante ambas épocas.
- En relación con la abundancia durante la época de verano, la estación FF02 presentó la mayor cantidad de individuos, mientras que las estaciones FF15 y FF20 reportaron la menor abundancia. Ambas estaciones se ubicaron en la formación vegetal “desierto costero”.
- Por otro lado, durante la época de invierno, la estación FF21 presentó la mayor abundancia, mientras que las estaciones FF12, FF13 y FF15 reportaron la menor cantidad de individuos, estando ambas en la formación vegetal “desierto costero”.
- La especie más abundante en la época de verano fue *Sicalis flaveola*, con 141 individuos mientras que, en la época de invierno, la especie más abundante fue *Coragyps atratus*, con diez individuos.
- Durante la época de verano, los valores más bajos de diversidad fueron encontrados en la estación FF12, mientras que los valores más elevados fueron obtenidos en la estación FF08.

- Por otro lado, durante la época de invierno, los valores más bajos de diversidad fueron registrados en las estaciones FF12 y FF13. Asimismo, los valores más elevados fueron obtenidos en la estación FF21.
- En cuanto a la diversidad por formación vegetal, para ambas épocas de evaluación los valores de diversidad más bajos fueron obtenidos en la formación vegetal “desierto costero”, mientras que la “zona antropizada” reportó los mayores valores.
- Con relación al análisis de similitud de las estaciones, durante la época de verano las estaciones FF08 - FF15 y FF19 - FF20 presentaron un mayor índice de similitud, mientras que para la época de invierno estas fueron las estaciones FF12 - FF19 y FF17 - FF20.
- Con respecto a las formaciones vegetales se evidenció que para ambas épocas las formaciones “semidesierto costero” y “zona antropizada” presentaron la mayor similitud.
- Por otro lado, para la época de invierno, las formaciones vegetales “desierto costero” y “zona antropizada” reportaron la mayor similitud.
- Para la evaluación de litoral se registraron 22 especies de avifauna, distribuidas en siete órdenes y doce familias, con una mayor riqueza del orden Charadriiformes (59%).
- Durante la evaluación de la época de verano, el valor más elevado de riqueza fue registrado en las estaciones FF18 y FF20, mientras que las estaciones FF17 y FF19 reportaron la menor riqueza.
- Por otro lado, durante la evaluación de la época de invierno, la estación FF18 reportó la mayor riqueza de especies, mientras que la estación FF19 reportó la menor riqueza.
- En relación con la abundancia durante la época de verano, la estación FF18 presentó la mayor cantidad de individuos, mientras que la estación FF20 reportó la menor abundancia.
- Por otro lado, durante la época de invierno, la estación FF17 presentó la mayor abundancia, mientras que la estación FF20 reportó la menor cantidad de individuos.
- La especie más abundante en época de verano fue *Leucophaeus pipixcan*, con 1 131 individuos. En la época de invierno, la especie más abundante fue *Pelecanus thagus*, con 331 individuos.
- Durante las épocas de verano e invierno, los valores más bajos de diversidad en las unidades de evaluación fueron encontrados en la estación FF18, mientras que los valores más elevados fueron obtenidos en la estación FF20.
- Con relación al análisis de similitud de las estaciones, durante la época de verano las estaciones FF19 y FF20 presentaron un mayor índice de similitud, mientras que para la época de invierno estas fueron las estaciones FF19 y FF20.
- Se reportaron cinco especies de importancia socioeconómica, la mayoría de uso alimenticio.
- De acuerdo con la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), se reportaron tres especies en estado “Casi Amenazadas” (NT) y dos especies en estado “En

Peligro" (EN). Asimismo, de acuerdo a la Lista Roja de la UICN (2020-2), una especie se encuentra en estado "Vulnerable" (VU) y tres están en estado de "Casi Amenazadas" (NT).

- Se registraron dos especies endémicas: *Geositta peruviana* "minero peruano" y *Piezorina cinerea* "fringilo cinéreo".
- En relación con la sensibilidad, prioridad de conservación y prioridad de investigación, se registraron quince especies con sensibilidad alta, ninguna especie con una prioridad alta de conservación y una especie con prioridad alta de investigación.
- Se reportaron diez especies migratorias y cinco especies con comportamiento gregario.
- De las 54 especies registradas, siete presentaron una elevada importancia, con valores mayores a seis en el índice de valor de importancia.
- Se registraron 44 especies con alturas de vuelo entre 0 m y 10 m, cinco especies con alturas de vuelo de entre 10 m y 30 m, y cinco especies con alturas de vuelo de entre 30 m y 200 m.

Mamíferos

- Se registraron once especies de mastofauna en el área de estudio, distribuidas en nueve familias y cuatro órdenes, con una mayor riqueza de la familia Delphinidae (37%), seguido de los órdenes Carnivora (27%) y Rodentia (27%).
- En relación con la evaluación de los mamíferos menores no voladores, durante la evaluación en la época de verano e invierno se registraron tres especies, las cuales se reportaron en ambas épocas.
- Durante la época de verano, la formación vegetal "semidesierto costero" registró tres especies de mamíferos menores no voladores, mientras, que la formación vegetal "matorral asociado a dunas" no registró ninguna especie durante la evaluación en época de verano.
- Durante la época de invierno, el valor más elevado de riqueza por estación fue de dos especies, presentándose este registro en todas las formaciones vegetales.
- La especie *Mus musculus* "pericote" fue la más abundante durante ambas evaluaciones. Asimismo, la estación FF-18 presentó la mayor abundancia de esta especie, durante la época de verano.
- Durante la época de verano la diversidad más alta se registró en las estaciones de evaluación FF-04 y FF-06. Por otra parte, en la época de invierno, los valores más altos de diversidad fueron reportadas en las estaciones FF-10 y FF-16.
- En cuanto a la diversidad por formación vegetal, en la época de verano se registró una mayor diversidad en la formación vegetal "zona antropizada". Mientras tanto, en la época de invierno se registró una mayor diversidad en la formación vegetal "desierto costero".
- Con relación al análisis de similitud de las estaciones, en época de verano las estaciones FF-11, FF-12, FF-14, FF-15, FF-17, FF-18, FF-19, FF-20, presentaron el mayor índice de similitud, mientras, que las estaciones FF-05 y FF-04 presentaron

el 50% de similitud. Con respecto a la evaluación en la época de invierno las estaciones FF-05, FF-06, FF-07, FF-09, FF-13, FF-17, FF-18, FF-20 presentaron el mayor índice de similitud.

- Con respecto a las formaciones vegetales, durante la época de invierno, las formaciones “semidesierto costero”, “desierto costero” y la formación “matorral asociado a dunas” presentaron una similitud del 100%.
- En relación con la evaluación de los mamíferos menores voladores, durante la evaluación en la época de verano y la evaluación en época de invierno, no registró ninguna especie.
- En relación con la evaluación de los mamíferos mayores, se registró un total de 8 especies, registrándose siete especies, tanto para la época de verano, como para la época de invierno.
- Respecto a la riqueza, en la evaluación en época de verano, las estaciones FF-17, FF-18, FF-19 y FF-20 presentaron la mayor riqueza, mientras que las estaciones FF-01, FF-05, FF-07, FF-08, FF-09, FF-10, FF-12, FF-21 y FF-22, reportaron la menor riqueza. Por otro lado, durante la evaluación en la época de invierno, las estaciones FF-17, FF-18 y FF-20, presentaron la mayor riqueza, mientras que las estaciones FF-10, FF-13, FF-16 y FF-21 no registraron ningún individuo.
- Durante las evaluaciones en época de invierno y verano, la formación vegetal “semidesierto costero” y “Desierto costero”, reportaron la mayor riqueza. Por otro lado, en la época de invierno y época de verano la menor riqueza se reportó en la formación vegetal “matorral asociado a dunas”.
- Durante la época de verano y la época de invierno, la especie *Otaria flavescens* “lobo chusco” fue la más abundante, seguido por la especie *Lycalopex sechurae* “zorro de Sechura”.
- Respecto a la abundancia, durante la época de verano se registraron entre cero y dos individuos, presentando dos individuos las estaciones FF-01, FF-08, FF-14, FF-21 y FF-22. Asimismo, cuatro estaciones registraron un individuo y diez no registraron individuo alguno. En invierno, la mayor abundancia la reportó la estación FF-22, con un total de cuatro individuos, mientras que el resto de estaciones registró entre dos y cero individuos. En ambas evaluaciones, la formación vegetal “semidesierto costero” registró la mayor abundancia, mientras que la formación “desierto costero” no reportó individuos.
- Respecto a la diversidad, durante las épocas de verano e invierno, los valores más altos se registraron en la estación FF-14.
- En cuanto a la diversidad por formación vegetal, para ambas épocas de evaluación los valores de diversidad más altos fueron obtenidos en la formación vegetal “semidesierto costero”.
- Con relación al análisis de similitud de las estaciones, durante la época de verano, la estación FF-14, presentó una similitud del 50% con respecto a las estaciones FF-21, FF-12, FF-10, FF-09, FF-05, FF-01, FF-07, FF-08, FF-22. Mientras que, en la época de invierno las estaciones FF-17, FF-18 y FF-20, presentaron el porcentaje de similitud más alto.

- Con respecto a las formaciones vegetales, en ambas evaluaciones, las formaciones vegetales “matorral asociado a dunas” y “zona antropizada” presentaron una mayor similitud.
- Se reportaron dos especies de importancia socioeconómica, la mayoría de ellas utilizadas como alimento y cebo por los pescadores.
- De acuerdo con la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), se reportó una especie “Casi Amenazada” (NT), y una especie “Vulnerable” (VU). Además, de acuerdo con la Lista Roja de la UICN (2020-2), dos especies se encuentran “Casi Amenazadas” (NT) y una con “Datos deficientes” (DD). Por otro lado, se reportaron cuatro especies en el apéndice II de la CITES, así como una especie endémica del Perú.
- Finalmente, se registró una especie con una elevada importancia en el área de estudio, esto debido a que presentó un puntaje alto en su estado de conservación, así como importancia ecológica.

Anfibios y reptiles

- Se registraron once especies de herpetofauna en el área de estudio, todas pertenecientes a la clase Reptilia, distribuidas en seis familias y dos órdenes. La mayor riqueza de especies fue presentada por las familias Telidae y Tropicuridae (27% cada una) y el orden Squamata (91%).
- Durante la evaluación de la época de verano, el valor más elevado de riqueza fue registrado en la estación FF03, con cinco especies, mientras que las estaciones restantes presentaron entre una y cuatro especies.
- Por otro lado, durante la evaluación de la época de invierno, las estaciones FF01 y FF06, reportaron la mayor riqueza de especies, mientras que las estaciones restantes presentaron entre una y tres especies.
- Con respecto a la riqueza por formación vegetal durante la época de verano, las formaciones vegetales “semidesierto costero” y “zona antropizada” fueron las que registraron la mayor riqueza, mientras que durante la época de invierno “semidesierto costero” fue la que presentó la mayor riqueza.
- Por otro lado, en la formación vegetal “Matorral asociado a dunas” se registró la menor riqueza para ambas épocas de evaluación.
- Con relación a la abundancia durante la época de verano, la estación FF18 presentó la mayor cantidad de individuos, mientras que la estación FF13 reportó la menor. De manera similar, durante la época de invierno la estación FF18 presentó la mayor abundancia, mientras que las estaciones FF09 y FF16 reportaron la menor.
- En lo referente a la abundancia por formación vegetal, el “semidesierto costero” registró la mayor cantidad de individuos y el “matorral asociado a dunas” presentó la menor abundancia en ambas evaluaciones.
- Tanto para la evaluación durante la época de verano como durante la época de invierno, la especie más abundante fue *Microlophus peruvianus*, registrando en ambos casos más de 100 individuos, seguida por las especies *Microlophus occipitalis*.

- Durante la época de verano, los valores más bajos de diversidad en las unidades de evaluación fueron encontrados en la estación FF22, mientras que los valores más elevados para ambos índices fueron obtenidos en las estaciones FF02 y FF03.
- Por otro lado, durante la época de invierno, los valores más bajos de diversidad en las unidades de evaluación fueron registrados en las estaciones FF04, FF05, FF09, FF10, FF12, FF16 y FF22 y los valores más elevados para ambos índices fueron obtenidos en las estaciones FF03 y FF08.
- En cuanto a la diversidad por formación vegetal, para ambas épocas de evaluación los valores de diversidad más bajos fueron obtenidos en la formación vegetal “matorral asociado a dunas”. Por otro lado, los mayores valores de diversidad se registraron en la “zona antropizada” en verano y en el “semidesierto costero” en invierno.
- En relación con el análisis de similitud de las estaciones, durante la época de verano las estaciones FF09 y FF12, FF17 y FF18, FF06 y FF11 y FF05, FF01 y FF07 presentaron un mayor índice de similitud, mientras que para la época de invierno estas fueron las estaciones FF09 y FF10, FF04 y FF05 y FF17, FF18, FF19 y FF20.
- Por otro lado, durante las épocas de verano y de invierno, las formaciones vegetales “desierto costero” y “semidesierto costero” reportaron la mayor similitud.
- Estos resultados corroboran el análisis de variación estacional realizado, puesto que no se observa variaciones significativas temporales en los parámetros poblacionales o comunitarios de la herpetofauna, ya que no hay una diferenciada oferta recursos a través del año.
- Se reportaron dos especies de herpetofauna de importancia socioeconómica, de las cuales las dos poseen un uso medicinal actual y una de ellas posee, además, un uso alimenticio actual.
- De acuerdo con la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), se reportaron dos especies en estado “En Peligro” (EN).
- De acuerdo con la Lista Roja de la UICN (2020-2), dos especies se encuentran en la categoría “Casi Amenazadas” (NT) y una especie en la categoría “En Peligro” (EN). Además, se reportó una especie en el Apéndice I de la CITES. Se registraron cuatro especies endémicas.
- Finalmente, se registraron tres especies con una elevada importancia en el área de estudio, debido a su estado de conservación y su importancia socioeconómica.

4.3 Medio socioeconómico y cultural

El objetivo de la presente sección es describir las condiciones sociales, económicas y culturales que caracterizan a los grupos de interés y distritos involucrados en el proyecto Central Eólica Mórrope (en adelante, el Proyecto). La línea base social se ha desarrollado tomando en consideración la Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, publicada mediante la Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM.

El estudio del medio socioeconómico contempla el análisis de dos áreas principales: el Área de Influencia Directa (AID), con una superficie de 4 439,94 ha, y el Área de Influencia Indirecta (AII), con una superficie de 1 104,68 ha. Las áreas de influencia fueron definidas principalmente por la ubicación de los componentes del proyecto (emplazamiento), las actividades a ser realizadas, los propietarios de la tierra, así como la división político-administrativa donde se enmarcan el Proyecto y sus actividades.

A continuación, se define el criterio general para la definición de las áreas de influencia:

- Área de Influencia Directa (AID): el AID es definida con base en la ubicación de los componentes del proyecto (emplazamiento), las actividades a ser realizadas y los probables impactos directos al ambiente.
- Área de Influencia Indirecta (AII): el AII es definida con base en la ubicación física del proyecto y donde se presenten los probables impactos ambientales con menor relevancia o intensidad (por ejemplo, niveles de ruido por actividades en la construcción, o impacto en el paisaje debido al emplazamiento del proyecto).

Considerando estos criterios, en el **Cuadro 4.3.1** se presenta el componente social del área de influencia del proyecto Central Eólica Mórrope.

Cuadro 4.3.1
Áreas de influencia del proyecto Central Eólica Mórrope

Área de influencia social indirecta	Área de influencia social directa
Distrito de Mórrope	A.H. Cruz de Medianía
	A.H. 25 de Febrero ¹
	A.H. Portada de Belén
	A.H. Nery Castillo
	A.H. 9 de Setiembre
Distrito de Lambayeque	Sector Yéncala León
Distrito de Mochumí ¹	-
-	Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope ²
Pescadores y visitantes a la playa ³	-

Nota 1: el A.H. 25 de Febrero se emplaza en el límite de los distritos de Mórrope, Lambayeque y Mochumí, de acuerdo con los límites administrativos a nivel distrital del INEI. No obstante, de manera organizativa, el A.H. 25 de Febrero mantiene coordinación directa con el Municipio Distrital de Mórrope.

Nota 2: la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope se considera como área de influencia directa, debido a la propiedad superficial y será caracterizada de manera cualitativa. El territorio comunal abarca áreas de los distritos de Mórrope, Lambayeque y Mochumí.

Nota 3: las asociaciones de pescadores y los visitantes a la playa se consideran como parte del área de influencia indirecta, sin importar su procedencia, debido a la naturaleza esporádica de su presencia en la zona.

Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

4.3.1 Metodología del estudio

La metodología empleada en el presente estudio es de tipo mixta, con un componente cuantitativo y un componente cualitativo. La utilización de ambos enfoques en conjunto enriquece el estudio, ya que estos enfoques se complementan. Para el componente cuantitativo se llevaron a cabo encuestas a la población involucrada en el Proyecto; mientras que para el componente cualitativo, se hizo uso de entrevistas a profundidad a

diversos actores locales y representantes de los grupos de interés. El trabajo de campo se realizó del 25 de febrero al 5 de marzo de 2020.

En este sentido, la planificación y ejecución de las metodologías participativas se dividió en dos etapas, las cuales incluyeron el trabajo de gabinete y el trabajo de campo. Por un lado, en el caso del AII (distritos de Mórrope, Lambayeque y Mochumí), las principales fuentes de información corresponderán a bases de datos oficiales como:

- Documentos oficiales con data estadística del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- IV Censo Nacional Agropecuario.
- Estadísticas de Calidad Educativa (ESCALE) del Ministerio de Educación (MINEDU).
- Estadísticas y datos del Ministerio de Salud (MINSA).
- Información del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Base de datos de pueblos Indígenas u Originarios del Ministerio de Cultura.
- Documentos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, y del INEI para el cálculo del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas.

Por otro lado, en la elaboración del estudio se fusionan elementos de fuentes primarias y secundarias. Como fuentes primarias, se efectuaron encuestas a los hogares de las localidades del AID y entrevistas a los dirigentes locales y a la directiva de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope. A continuación, se presenta la descripción de los instrumentos de recojo de información aplicados durante el trabajo de campo.

4.3.1.1 Estudio cuantitativo

Encuestas a hogares

Se desarrolló un estudio cuantitativo a través de encuestas a hogares que permitió caracterizar los indicadores sociodemográficos de las localidades del área de influencia directa. El marco muestral de la encuesta se presenta en el **Cuadro 4.3.2**, considerando como base el número de hogares identificados en el último Censo de Población y Vivienda del Perú, elaborado por el INEI en el año 2017. Cabe señalar que, dadas las características de las localidades en estudio, se aplicó durante el trabajo de campo un barrido de las viviendas identificadas, considerando el tamaño poblacional y el carácter urbano rural que presentan.

Como instrumento de recolección de datos se elaboró un cuestionario estandarizado con preguntas cerradas y con instrucciones para aplicarlas en una interacción directa entre el encuestador y el encuestado (**Anexo 4.3.1**). El cuestionario de encuesta se dirige a los jefes de hogar de las localidades involucradas con el Proyecto, empleando un lenguaje claro y sencillo, con el fin de obtener respuestas precisas y consistentes que contribuyan a mediciones válidas de las variables a investigar. La diagramación del instrumento es sencilla para su fácil aplicación, debido a que la mayoría de las preguntas y respuestas

son exhaustivas y mutuamente excluyentes. Al mismo tiempo, al estar la mayoría de las respuestas precodificadas, el diseño del cuestionario facilita el procesamiento de la información.

Cuadro 4.3.2
Marco muestral del trabajo de campo

Localidad	Hogares	Muestra recogida	Error muestral (%)
Yéncala León	178	142	3,70
Portada de Belén	84	69	4,99
Nery Castillo	7	7	0,00
9 de Setiembre	38	25	11,46
Cruz de Mediana	49	47	2,89
25 de Febrero	207	120	5,80
Total	563	410	2,52

Nota: Los parámetros estadísticos utilizados en el marco muestral son $p=50\%$ y $n=384$.

Fuente: Línea de Base Social del proyecto Central Eólica Mórrope (INSIDEO, 2020).

Elaborado por: INSIDEO.

Cabe señalar que los resultados del trabajo de campo, en relación con la muestra recogida y el error muestral, responden a las características de las localidades del área de influencia del proyecto, dado que al ser localidades con pocos hogares estadísticamente se debería recoger una cantidad muy cercana al universo. Ante ello, durante el trabajo de campo se implementó la estrategia de barrido para aplicar las encuestas a todos los hogares identificados en el área de estudio y presentes durante el trabajo de campo.

4.3.1.2 Estudio cualitativo

Entrevistas individuales

El estudio cualitativo permitió obtener información mediante la aplicación de una guía de entrevista que permite profundizar los hallazgos de carácter perceptual en los asuntos de interés relacionados con el Proyecto (**Anexo 4.3.2**). Las entrevistas estuvieron dirigidas a los dirigentes locales y la directiva de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope, así como a los pescadores que realizan sus actividades en la playa ubicada frente al emplazamiento del proyecto o fuera de ella. Así, las entrevistas facilitaron el análisis de las percepciones, inquietudes, preocupaciones, temores y problemas que la población percibe por los impactos esperados, tanto en términos ambientales como sociales. Asimismo, los resultados de este instrumento permitieron complementar la descripción de las características sociodemográficas de las poblaciones.

Entrevista grupal

En el caso de la directiva de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope, adicionalmente a las entrevistas individuales realizadas con algunos de sus miembros, se hizo una entrevista grupal. Durante esta dinámica se aplicó la guía de entrevista dirigida a autoridades locales con la finalidad de profundizar el conocimiento sobre la comunidad campesina, en relación con su historia, actividades económicas, costumbres, etc., adaptando esta guía a una dinámica grupal (**Anexo 4.3.2**). Cabe señalar que la entrevista

grupal permitió complementar la información brindada por los participantes durante la entrevista, así como validar la información por el grupo.

En el **Cuadro 4.3.3**, se presenta la lista de informantes de las entrevistas aplicadas durante el trabajo de campo.

Cuadro 4.3.3
Informantes del Proyecto

Localidad	Organización	Cargo	Nombre
25 de Febrero	Directiva local	Presidente	Marcial Peche
25 de Febrero	-	Teniente gobernador	Marcela Yance Pizarro
9 de Setiembre	Directiva local	Teniente gobernador	Catalina Inoñan Cuzo
9 de Setiembre	Directiva local	Presidente	Fernando Chávez
Nery Castillo	Directiva local	Presidente	Manuel Castillo
Portada de Belén	Directiva local	Presidente	Alberto Suclupe
Portada de Belén	Representante	Teniente gobernador	Marcelino Cuzo Cajuzol
Yéncala León	Caserío San Pedro (nuevo caserío)	Presidente	Elmer Baldera Sandoval
Yéncala León	Anexo El Médano	Representante	Evaristo Pingo Santamaria
Yéncala León	Caserío Palmeras	Teniente gobernador	Genaro Acosta
Yéncala León	Anexo La Cruz	Teniente gobernador	María Julia Baldera
Yéncala León	Caserío San Pedro	Representante	Simón Chapoñán (hijo)
Yéncala León	II.EE. 11130	Directora	Maritza Nizama
Yéncala León	Anexo La Arriola	Representante	Simón Chapoñán (papá)
Yéncala León	Canal de riego Yéncala 1	Presidente	Victor Bances
Cruz de Mediana	Instituto de Educación Inicial	Directora	Jenny Vasquez Garcia
Cruz de Mediana	Colegio Mochica II.EE. 11572	Director	Rafael Stalin Morro Calderón
Cruz de Mediana	Directiva local	Presidente	José Nolberto Baldera Ventura
Cruz de Mediana	-	Teniente gobernador	María Cristina de la Cruz Ipañaque
Sector Paredones	Junta Administrativa de Servicios de Saneamiento (JASS) del sector Paredones	Presidente	Juan Santiesteban Cuzo
Sector Paredones	Junta Administrativa Local Sector Paredones	Presidente	Jesús Cajuzol
Sector Yéncala León	Junta Administrativa Local Sector Yéncala León	Presidente	Fausto Sandoval Vances
Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope	Directiva Comunal	Sec. Asuntos Sociales	Antonieta Castillo
Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope	Directiva Comunal	Presidente ¹	José Santamaria
Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope	Directiva Comunal	Vicepresidenta	Liliana de la Cruz

Localidad	Organización	Cargo	Nombre
Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope	Directiva comunal	Sec. Asuntos Agropecuarios	Paulino Chapoñán
Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope	Directiva Comunal	Administrador	Williams Sánchez
Cruz de Paredones	Gerencia regional de salud Paredones	Gerenta	Olinda Vergaray Brañez
Cruz de Paredones	II.EE. 11224	Director	Sixto Rimay Julca
Distrito de Mórrope	Colegio Inca Garcilaso de la Vega	Directora	Gladys Rosa Córdova de Saavedra
Distrito de Mórrope	Centro de salud de Mórrope	Gerente	Edwin Fanzo
-	Asociación de pescadores artesanales del caserío de Dos Palos de Mórrope	Presidente	Leonardo Santiesteban Vances
-	Pescador individual	Pescador individual	Germán
-	Pescador individual	Pescador individual	Hilario Baldera
-	Asociación de pescadores artesanales de ribera de mar y embarcados	Presidente	Ismael Llauce
-	Pescador artesanal	Pescador	Hugo

Nota 1: Se aplicó una entrevista grupal con la participación de 8 miembros de la directiva comunal y otros cargos: el presidente, el vicepresidente, el tesorero, el secretario, el administrador, el responsable del equipo técnico, el jefe de proyectos, el jefe del área de comunicaciones.

Fuente: Línea de Base Social del proyecto Central Eólica Mórrope (INSIDEO, 2020).

Elaborado por: INSIDEO.

4.3.1.3 Definiciones

A continuación, se precisan algunos conceptos y aspectos de las siguientes secciones:

Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El Índice de desarrollo humano, o IDH, es un indicador del desarrollo humano por países, provincias y distritos, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); siendo resultado de la síntesis de tres dimensiones: salud (evaluado según la esperanza de vida al nacer), educación (evaluado con los años promedio de escolaridad y con los años esperados de escolaridad de los niños en edad escolar), y nivel de vida (evaluado según el PBI per cápita).

Poblaciones Económicas

A continuación, se presentan las definiciones de la Población en Edad de Trabajar (PET), la Población Económicamente Activa (PEA) y la Población Económicamente Inactiva (PEI) según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el estudio "Perú: Evolución de los indicadores de empleo e ingresos por departamento, 2007-2017":

Población en Edad de Trabajar (PET)

La Población en Edad de Trabajar (PET) es aquella población definida como apta en cuanto a edad para ejercer funciones productivas (de 14 años y más de edad). Esta se subdivide en población económicamente activa (PEA) y población económicamente inactiva (PEI).

Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) comprende a todas las personas de 14 años y más de edad (consideradas PET) que en la semana de referencia se encontraban: i. Trabajando, ii. No trabajaron, pero tenían trabajo, iii. Se encontraban buscando activamente un trabajo. La PEA se divide en:

- Población económicamente Activa Ocupada (PEA Ocupada), que se define como la población que trabaja, ya sea trabajador dependiente o independiente.
- Población económicamente Activa No Ocupada (PEA No Ocupada), que se define como la población que no tiene trabajo actualmente, pero se encuentra buscando empleo activamente.

Población Económicamente Inactiva (PEI o no PEA)

La Población Económicamente Inactiva (PEI) es el grupo de personas en edad de trabajar que no participan en el mercado laboral, es decir, que no realizan ni buscan realizar alguna actividad económica.

Conceptos relacionados a actividades agropecuarias

Para los ítems de Agricultura y Ganadería se utilizaron los resultados del IV Censo Agropecuario de 2012, para los cuales es importante definir los siguientes conceptos:

- Unidad agropecuaria: «Terreno o conjunto de terrenos utilizados total o parcialmente para la producción agropecuaria» (INEI, s.f.), la cual comprende cultivos, ganado u obtención de productos pecuarios, «conducidos como una unidad económica, por un productor/a agropecuario/a, sin considerar el tamaño, régimen de tenencia ni condición jurídica» (INEI, s.f.). La unidad agropecuaria es la unidad base utilizada en el IV Censo Agropecuario.
- Productor agropecuario: Persona natural o jurídica que «toma las decisiones principales sobre el uso de recursos y ejerce el control de la administración de las operaciones de la unidad agropecuaria. Tiene responsabilidades técnicas, económicas y puede asumirlas directamente o a través de un administrador/a» (INEI, s.f.).

4.3.2 Resultados del estudio

4.3.2.1 Área de influencia indirecta

Distrito de Lambayeque

Aspectos sociales

Dinámica poblacional

Población urbana y rural

En el distrito de Lambayeque, según el Censo de 2017, la población censada fue de 74 891 habitantes, siendo 62 581 los que habitan en el área urbana (83,6%) y 12 310 personas las que habitan en el área rural (16,4%). Según el sexo, 36 243 habitantes son varones (48,4%) y 38 648 son mujeres (51,6%). Los resultados se observan en el **Cuadro 4.3.4**.

Cuadro 4.3.4
Población urbana y rural según sexo en el distrito de Lambayeque

Ámbito	Hombre		Mujer		Total	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Urbano	30 081	40,17	32 500	43,40	62 581	83,56
Rural	6 162	8,23	6 148	8,21	12 310	16,44
Total	36 243	48,39	38 648	51,61	74 891	100,00

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

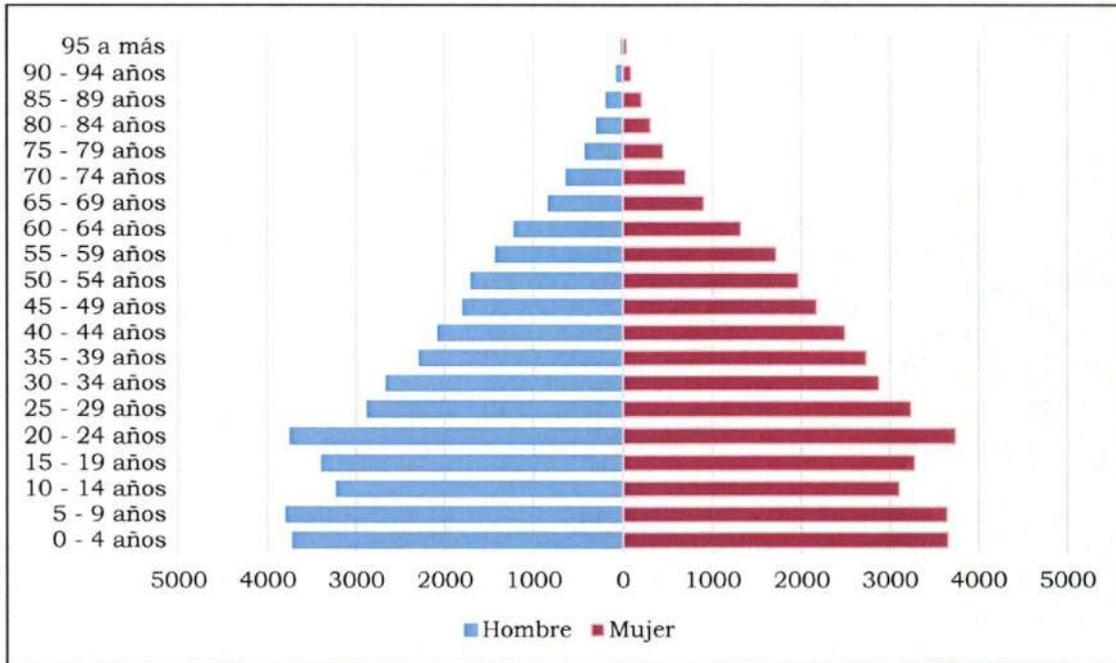
Composición del total de la población por edad y sexo

En el distrito de Lambayeque, el grupo poblacional con mayor población es el de 20 a 24 años, le siguen el de 5 a 9 años, el de 0 a 4 años, de 15 a 19 años, 10 a 14 años y, luego, los de 25 a 29 años. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.3.1**.

Composición de la población urbana por edad y sexo

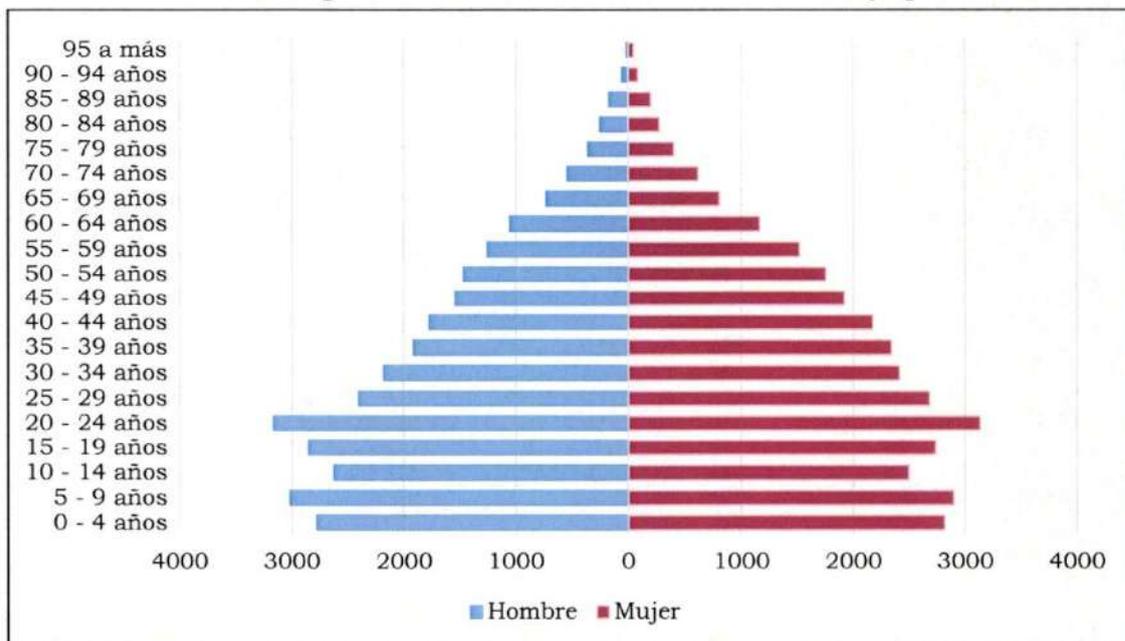
En el distrito de Lambayeque, el grupo poblacional de mayor población urbana es el de 20 a 24 años, le sigue el de 5 a 9 años, el de 0 a 4 años, de 15 a 19 años y, le siguen, el de 10 a 14 años, el de 25 a 29 años. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.3.2**.

Gráfico 4.3.1
Pirámide poblacional del distrito de Lambayeque



Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 4.3.2
Pirámide poblacional urbana del distrito de Lambayeque

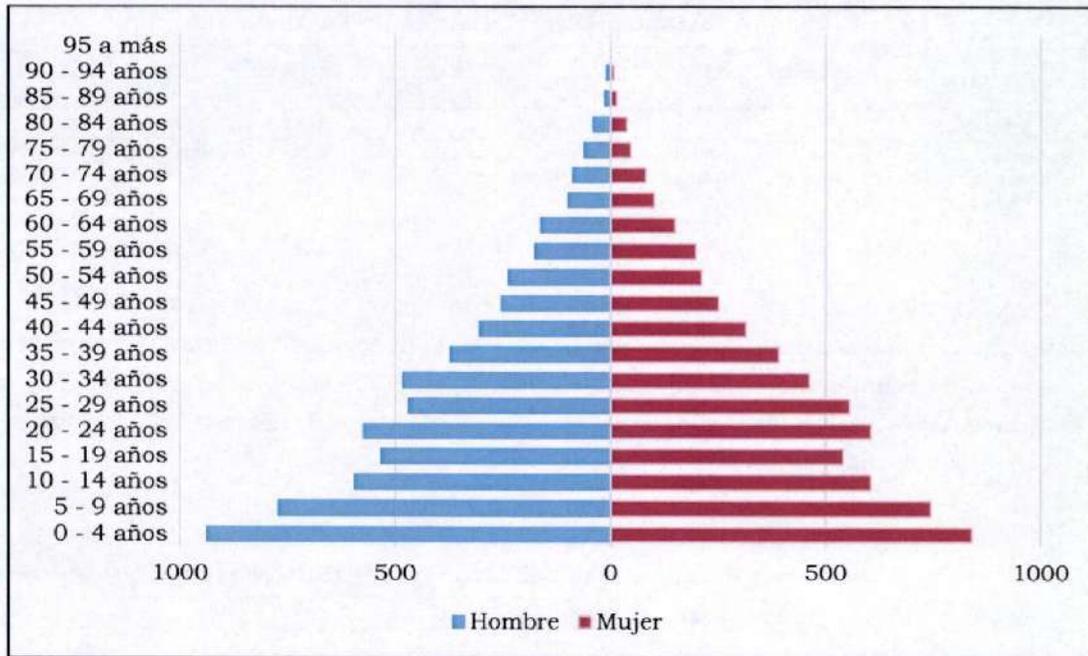


Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Composición de la población rural por edad y sexo

En el distrito de Lambayeque, el grupo poblacional rural con mayor población es el de 0 a 4 años, el de 5 a 9 años, de 10 a 14 años, le sigue el de 20 a 24 años y el de 15 a 19 años. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.3.3**.

Gráfico 4.3.3
Pirámide poblacional rural del distrito de Lambayeque



Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Tendencia de crecimiento poblacional

En el distrito de Lambayeque, la población censada en el año 2007 fue de 63 386 habitantes y la del año 2017 fue de 74 891 personas, es decir, un crecimiento intercensal de 18,2%. Este crecimiento es resultado de una mayor población urbana, que pasó de 48 273 habitantes en el año 2007 a 62 581 en el año 2017 y, una disminución de la población rural, de 15 113 habitantes en el año 2007 a 12 310 en el año 2017. Los resultados se observan en el **Cuadro 4.3.5**.

Cuadro 4.3.5
Tendencia de variación poblacional en el distrito de Lambayeque

Ámbito	Población censada		Tasa de crecimiento intercensal (%)
	2007	2017	
Urbana	48 273	62 581	29,64
Rural	15 113	12 310	-18,55
Total	63 386	74 891	18,15

Fuente: XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda. INEI, 2007. XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Población proyectada estimada

La población estimada en el distrito de Lambayeque para el año 2020 es de 79 845 personas, teniendo como base el XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (Año 2017) y, proyecciones del INEI del año 2020. Los resultados se observan en el **Cuadro 4.3.6**.

Cuadro 4.3.6
Población estimada para el distrito de Lambayeque

Distrito	Población censada	Población estimada proyectada		
	2017	2018	2019	2020
Lambayeque	74 891	76 651	78 343	79 845

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017. Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población. Boletín Especial N° 26. INEI, 2020.
Elaborado por: INSIDEO.

Migración

Del total de la población del distrito de Lambayeque, el 69,4% son nativos que viven en el distrito y el 1,2% son nativos que residen en otro distrito. Los inmigrantes permanentes que viven habitualmente en el distrito representan el 27,3% de la población del distrito y, los inmigrantes temporales, son el 2,2% de la población del distrito. Los resultados se observan en el **Cuadro 4.3.7**.

Cuadro 4.3.7
Población migratoria del distrito de Lambayeque

Población migratoria	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nativo que vive permanente en este distrito	51 941	69,35
Nativo que vive permanente en otro distrito	876	1,17
No nativo que vive permanente en este distrito (inmigrante permanente)	20 463	27,32
No nativo que vive permanente en otro distrito (inmigrante temporal)	1 612	2,15
Total	74 892	100,00

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA)

La PET del distrito de Lambayeque, que es la suma de la PEA y la No PEA, se muestra desagregada por grupos etarios (**Cuadro 4.3.8**). Se observa que la PEA del distrito representa el 55,6% de la PET y la No PEA el 44,4%. En cuanto a la PEA, el 93,9% de ella está ocupada y el 6,1% está desocupada.

Cuadro 4.3.8
Situación laboral poblacional del distrito de Lambayeque

Categoría	Total		Grupos de edad							
			14 a 29 años		30 a 44 años		45 a 64 años		65 a más	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PET	54 955	100,00	21 415	100,00	15 104	100,00	13 291	100,00	5 145	100,00
PEA	30 579	55,64	9 451	44,13	10 839	71,76	8 924	67,15	1 365	26,54
Ocupada	28 726	93,94	8 506	90,00	10 329	95,29	8 587	96,22	1 305	95,57
Desocupada	1 853	6,06	945	10,00	510	4,71	338	3,78	60	4,43
No PEA	24 376	44,36	11 964	55,87	4 265	28,24	4 366	32,85	3 780	73,46

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Índice de desarrollo humano

El Índice de Desarrollo Humano – IDH es un indicador del desarrollo humano por países, provincias y distritos, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD. El IDH del distrito de Lambayeque es 0,55, que representa un IDH medio²⁵; el de la provincia de Lambayeque es de 0,48, que representa un IDH bajo¹; el de la región Lambayeque es de 0,53, que representa un IDH medio¹ (**Cuadro 4.3.9**).

Cuadro 4.3.9
Índice de Desarrollo Humano del distrito, provincia y región de Lambayeque

Ámbito	Índice de Desarrollo Humano (IDH)
Provincia Lambayeque	0,48
Distrito Lambayeque	0,55
Total - Región Lambayeque	0,53

Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos, provincias y regiones del Perú.
Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2019.
Elaborado por: INSIDEO.

Necesidades Básicas Insatisfechas

En el distrito de Lambayeque, el 14,1% de los hogares tiene necesidades básicas insatisfechas/NBI (**Cuadro 4.3.10**). De los hogares, 12,0% tiene una NBI; el 1,9% tiene dos, 0,2% tiene tres y el 0,01% tiene cuatro NBI.

²⁵ Clasificación del índice de desarrollo humano (PNUD, 2010):

- Desarrollo humano muy alto: aquellos con niveles superiores al 0,80.
- Desarrollo humano alto: aquellos con niveles entre 0,70 y 0,80.
- Desarrollo humano medio: aquellos con niveles entre 0,50 y 0,70.
- Desarrollo humano bajo: aquellos con niveles inferiores a 0,50.

Cuadro 4.3.10

Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Lambayeque

Ámbito	Lambayeque	
	Frecuencia	Porcentaje (%)
Total de Hogares	18 504	100,00
Hogares con al menos una NBI	2 617	14,14
Con 1 NBI	2 225	12,02
Con 2 NBI	351	1,90
Con 3 NBI	39	0,21
Con 4 NBI	2	0,01
Con 5 NBI	0	0,00

Fuente: Perú: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). INEI, 2018.
Elaborado por: INSIDEO.

Servicios básicos

Agua potable

En el distrito de Lambayeque, según el Censo 2017, el 69,4% de los hogares están conectados a la red pública dentro de la casa; el 9,7% usa agua subterránea de pozo; 8,8% se abastece de pilón o pileta de uso público; 6,1% de camión cisterna o similar; 4,7% se abastece la red pública pero fuera de la vivienda, 0,7% se abastece de un vecino y el 0,7 de alguna otra forma. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.3.4**.

Gráfico 4.3.4

Abastecimiento de agua en las viviendas del distrito de Lambayeque



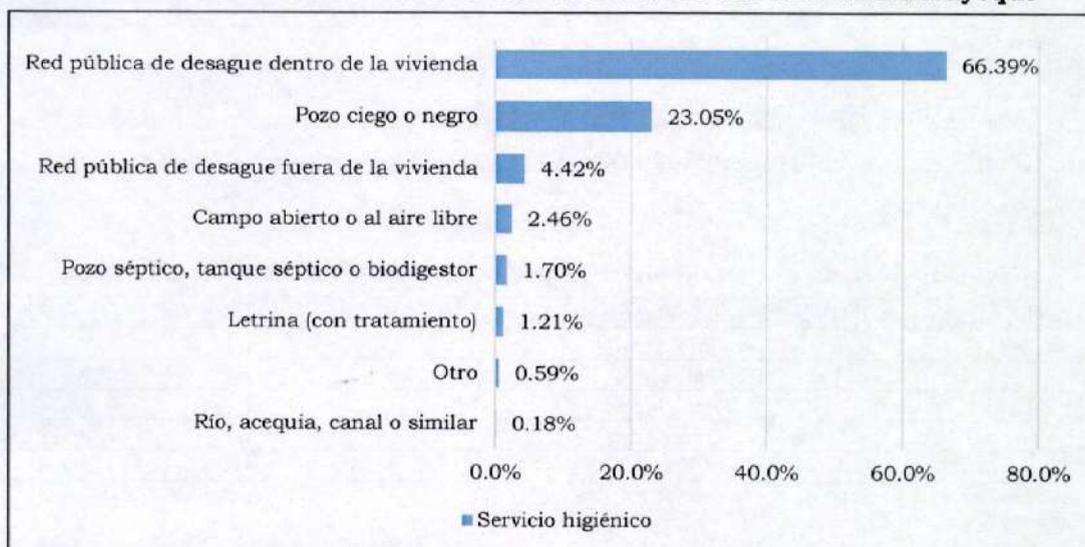
Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Alcantarillado

En el **Gráfico 4.3.5**, se observa que el 66,4% de las viviendas del distrito de Lambayeque cuenta con la red pública de desagüe dentro de la vivienda y el 23,1% de las viviendas cuenta con pozo ciego o negro, mientras que el 2,5% de las viviendas no cuenta con ningún tipo de servicio higiénico, dado que utilizan el campo abierto o aire libre.

Gráfico 4.3.5

Servicio de alcantarillado en las viviendas del distrito de Lambayeque



Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Manejo de residuos sólidos

Según el Registro Nacional de Municipalidades – RENAMU, la cobertura del servicio de residuos sólidos en el distrito de Lambayeque es entre 50% a 74% y hay una frecuencia diaria de servicios de recojo de residuos sólidos. Se recogen 48 toneladas diarias en promedio (**Cuadro 4.3.11**).

Cuadro 4.3.11

Características sobre el recojo de residuos sólidos en el distrito de Lambayeque

Característica	Cantidad
Cobertura del servicio de recojo	50 a 74%
Frecuencia de servicios de recojo	Diaria
Gasto ejecutado en recojo, transporte y destino	S/ 5 126 560,00
Cantidad promedio diaria de recojo en kg	48 000

Fuente: Registro Nacional de Municipalidades. INEI, 2019.
Elaborado por: INSIDEO.

El distrito de Lambayeque cuenta con un plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos y un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos (**Cuadro 4.3.12**).

Cuadro 4.3.12

Instrumentos de gestión sobre el recojo de residuos sólidos en el distrito de Lambayeque

Tipo de instrumento de gestión	Tiene
Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos	Sí
Plan de Manejo de Residuos Sólidos	No
Sistema de Recojo de Residuos Sólidos	No
Programa de Transformación de Residuos Sólidos	No