



Guía para el uso del paquete camtrapR-PRONAMEC

Guido Saborío-R

23/9/2021

Paquete “camtrapR”

El paquete “camtrapR” fue desarrollado en el 2016, por un grupo de investigadores con el fin de facilitar una herramienta flexible y eficiente para el manejo de datos generados mediante cámaras trampa en estudios de vida silvestre (Niedballa et al. 2016). <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/2041-210X.12600>

Este paquete facilita el flujo de trabajo, desde la organización de las imágenes, hasta la generación de bases de datos y visualización de resultados. En este documento, se explica en detalle, como utilizar este paquete en el contexto del Protocolo de Monitoreo de Mamíferos terrestres no voladores (SINAC 2022), en las áreas silvestres protegidas de Costa Rica.

A continuación se presenta el flujo general de trabajo

Preparativos para utilizar camtrapR en RStudio

En esta sección se asume que el usuario está familiarizado con los aspectos básicos del uso del lenguaje de programación R, mediante RStudio. Por lo tanto, solo se indican aspectos específicos para utilizar el paquete camtrapR.



Figure 1: Flujo de trabajo

1. Instalación del paquete utilizando el siguiente código:

```
install.packages("camtrapR")
```

2. Exiftool

Se debe descargar “exifTool” desde el siguiente link <https://exiftool.org/>. Esta es la herramienta que permite a camptR acceder los metadatos de las fotos. Una vez la herramienta es descargada, debe almacenarla, e indicarle a RStudio donde está ubicada.

En el siguiente ejemplo, se asume “exiftool.exe” está la siguiente dirección “C:/exiftool.exe”.

```
# exiftool
## Defining directory

exiftool_dir <- "C:/"
exiftoolPath(exiftoolDir = exiftool_dir)
grepl(exiftool_dir, Sys.getenv("PATH"))

Sys.which("exiftool")

system("exiftool")
```

Instalación/activación de otros paquetes que vamos a utilizar

A continuación está el código para activar otros paquetes que vamos a utilizar

```
install.packages("xlsx")  
library(xlsx)
```

Crear un proyecto en RStudio

Al trabajar en RStudio, para leer y guardar archivos, es necesario definir la ubicación en su computador donde dichos archivos están o deben ser guardados. Esto genera algunas veces problemas al ejecutar los códigos, y la forma más sencilla para resolver esto, es crear un proyecto en RStudio.

Al crear el proyecto se define una carpeta base de trabajo, y entonces será más fácil el manejar los archivos.

Para crear un proyecto en RStudio debe seguir los siguientes pasos:

1. Abra RStudio
2. Navegue a Archivo(FILE), Proyecto Nuevo (New Project)
3. Escoger la ubicación (carpeta) del proyecto. Aquí recomiendo escoger Nuevo Directorio (New Directory), para iniciar el proyecto en una carpeta nueva.
4. Escoger Proyecto Nuevo (New Project)
5. Definir el nombre del Directorio y la ubicación.

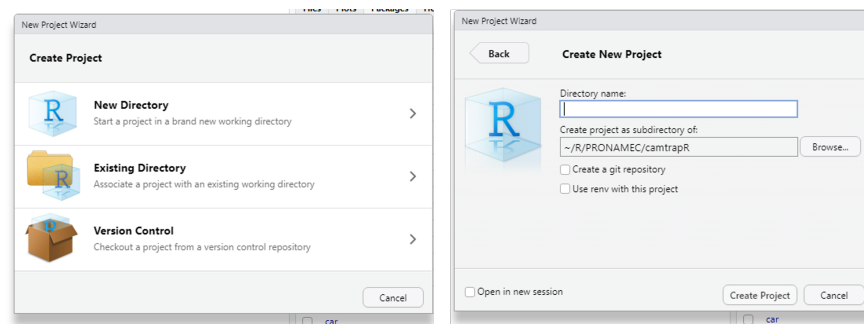


Figure 2: Ventanas principales para crear proyecto

Crear carpetas dentro de nuestro proyecto

Una vez que tenemos definido nuestro proyecto, vamos a crear varias carpetas que vamos a necesitar posteriormente.

Carpetas:

1. Originales_2021: en esta folder vamos a copiar las imagenes originales.
2. Renombradas_2021: en este folder vamos a renombrar las fotos, proceso clave para el uso de camtrapR
3. Resultados: una carpeta para salvar los resultados.

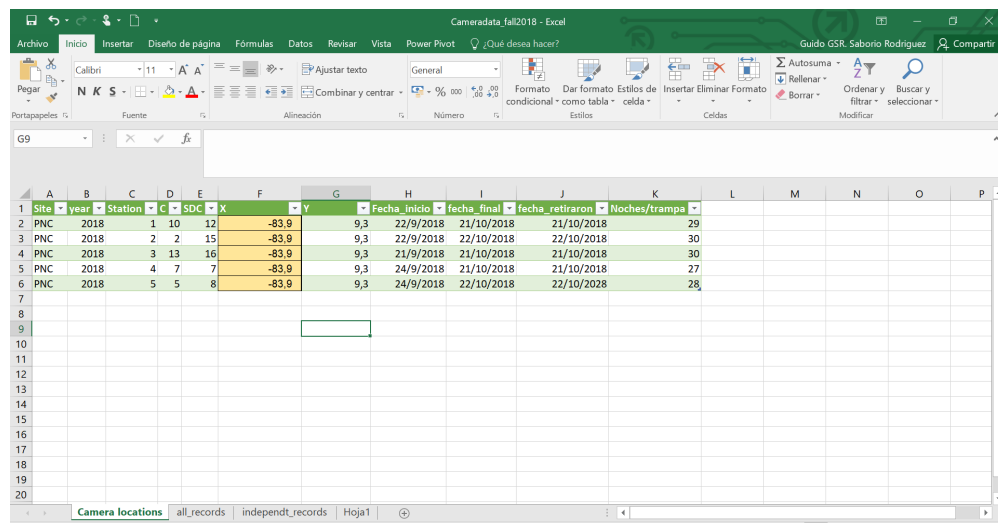
Este es el código para crear las carpetas automaticamente.

```
dir.create("Originales_2021")  
dir.create("Renombradas_2021") #Crear un folder donde se dara otro nombre a las fotos, incluyendo el añ  
dir.create("Resultados") #Crear folder para guardar los resultados
```

Información sobre las cámaras trampa

En base a las plantillas oficiales para el registro de colocación de las cámaras trampa, es necesario generar un archivo en formato excel o csv, que contenga la siguiente información:

Nombre columna	Descripción
ASP	Área silvestre protegida
Año	año del muestreo
Sitio	código sitio específico
x	Longitud
Y	Latitud
Fecha_inicio	Fecha primera foto
Fecha_final	fecha última foto
Fecha_retiro	fecha retiro
Noches/trampa	número entero



Site	year	Station	C	SDC	X	Y	Fecha_inicio	fecha_final	fecha_retiraron	Noches/trampa
PNC	2018	1	10	12	-83.9	9,3	22/9/2018	21/10/2018	21/10/2018	29
PNC	2018	2	2	15	-83.9	9,3	22/9/2018	22/10/2018	22/10/2018	30
PNC	2018	3	13	16	-83.9	9,3	21/9/2018	21/10/2018	21/10/2018	30
PNC	2018	4	7	7	-83.9	9,3	24/9/2018	21/10/2018	21/10/2018	27
PNC	2018	5	5	8	-83.9	9,3	24/9/2018	22/10/2018	22/10/2018	28

Figure 3: Archivo cámaras trampa

A este archivo lo vamos a nombrar según el ASP y el año, por ejemplo: “PNC_2021.xlsx”, o “PNC_2021.csv”, y lo vamos a salvar en la carpeta donde está nuestro proyecto de RStudio.

Entonces vamos a proceder a leerlo en RStudio mediante el siguiente código según el formato del archivo:

```
pnc_2021 <- read.xlsx ("PNC_2021.xlsx", header = TRUE) #para archivo formato xls.  
pnc_2021 <- read.csv("PNC_2021.csv", header = TRUE) #para archivo formato csv.
```

Organización de las fotos para su análisis.

De acuerdo al Protocolo oficial de monitoreo de mamíferos terrestres, las fotos deben ser almacenadas en árboles de carpetas, para luego ser analizadas. Este árbol de carpeta debe permitir identificar el ASP, el año, y el sitio donde se colocó cada cámara trampa.

Para el análisis de las fotos tenemos que generar un nuevo árbol de carpetas con la siguiente estructura:

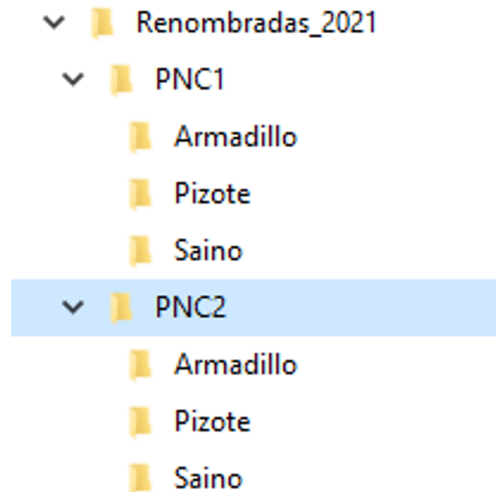


Figure 4: Árbol de carpetas

Donde “PNC1”, “PNC2”, representan la ubicación de cada cámara, y luego se ejemplifica que debe existir una carpeta con el nombre de cada especie en cada sitio. Todos los sitios deben tener el mismo número de carpetas para las especies.

La generación de este árbol lo vamos a realizar en varios pasos. Ya tenemos la carpeta “Renombradas_2021”, y entonces vamos a crear las carpetas con los sitios de forma automática, en base al archivo donde tenemos la información de las cámaras.

```
createStationFolders (inDir = "Renombradas_2021",
                     stations = as.character (pnc_2021$Sitio),
                     createinDir = TRUE)
```

Renombrar fotos

Mediante la función “imageRename” del paquete camtrapR, vamos a renombrar todas las fotos de forma automática. El nuevo nombre hará referencia al sitio, fecha y hora de cada foto. Esta función toma las fotos de la carpeta “Originales_2021” y las copia y renombra en el folder “Renombradas_2021”.

```
imageRename(inDir = "Originales_2021",
            outDir = "Renombradas_2021",
            hasCameraFolders = FALSE,
            keepCameraSubfolders = FALSE,
            copyImages = TRUE)
```

Crear carpetas para las especies

Una vez que tenemos la copia nueva de las fotos renombradas en la carpeta respectiva, necesitamos crear carpetas para cada especie dentro de la carpeta de cada sitios. Esto lo podemos hacer manualmente, o de forma automática en RStudio.

Para este paso es importante tener conocimiento previo de las especies que se podrían encontrar en el sitio de estudios. Como ejemplo, vamos a crear acá carpetas para unas pocas especies.

```

especies <- c("Armadillo", "Pizote", "Mapache", "Saino",
             "ChanchoMonte", "Venado", "Yaguarundi",
             "Jaguar", "Puma")

createSpeciesFolders(inDir = "Renombradas_2021",
                    species = especies,
                    hasCameraFolders = FALSE,
                    removeFolders = FALSE)

```

Clasificación de las imagenes

Una vez que tenemos las fotos renombradas, y tenemos el árbol de carpetas correspondiente, tenemos que revisar cada foto y MOVERLA a la carpeta de especies que corresponda. Es muy importante que las fotos sea movidas, y no copiadas, caso contrario la foto será contada dos veces.

En el caso de que en una foto aparezcan dos especies, entonces si debemos hacer una copia de la foto para colocarla en las dos carpetas correspondientes.

Generación de base de datos de registros independientes

El paquete camtrapR permite generar varias bases de datos, dependiendo de las necesidades de cada investigador. En el caso del Protocolo de Monitoreo de Mamíferos terrestres no voladores, ocupamos solo una base de datos, que contenga los registros independientes por sitio y especies. Esta información la vamos a salvar en la carpeta de resultados, como un archivo de extensión “scv”.

Según el Protocolo, se considera un registro independiente, fotos de la misma especie en el mismo sitio, que tenga un lapso de tiempo de 30 minutos.

```

registros_ind <- recordTable(inDir = "Renombradas_2021",
                             IDfrom = "directory",
                             minDeltaTime = 30,
                             deltaTimeComparedTo = "lastRecord",
                             timeZone = "America/Mexico_City",
                             exclude = "NA")

write.csv(registros_ind, "Resultados/RegistrosIndep_2021.csv")

```

Cameradata_fall2018 - Excel

Herramientas de tabla Herramientas de consultas

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Power Pivot Diseño Consultas ¿Qué desea hacer? Guido GSR. Saborio Rodríguez Compartir

Portapapeles Pegar Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

C17 Agouti

	Column1	Station	Species	DateTimeOriginal	Date	Time	delta.time.secs	delta.time.mins	delta.time.hours	delta.time.days	Directory	FileName	n_images
17	16	1	Agouti	22/9/2018 16:01	22/9/2018	16:01:34	0	0	0	0	Renombradas FCRE/I/Agouti	1_2018-09-22_16-01-34(1).JPG	
18	17	1	Agouti	23/9/2018 15:52	23/9/2018	15:52:08	85834	1430.6	23.8	1	Renombradas FCRE/I/Agouti	1_2018-09-23_15-52-08(1).JPG	
19	18	1	Agouti	29/9/2018 15:20	29/9/2018	15:20:39	516511	8608.5	143.5	6	Renombradas FCRE/I/Agouti	1_2018-09-29_15-20-39(1).JPG	
20	19	1	Agouti	2/10/2018 10:40	2/10/2018	10:40:44	242405	4040.1	67.3	2.8	Renombradas FCRE/I/Agouti	1_2018-10-02_10-40-44(1).JPG	
21	20	1	Agouti	6/10/2018 10:52	6/10/2018	10:52:07	346283	5771.4	96.2	4	Renombradas FCRE/I/Agouti	1_2018-10-06_10-52-07(1).JPG	
22	21	1	Agouti	14/10/2018 11:46	14/10/2018	11:46:40	694473	11574.5	192.9	8	Renombradas FCRE/I/Agouti	1_2018-10-14_11-46-40(2).JPG	
23	22	1	Agouti	15/10/2018 10:04	15/10/2018	10:04:24	80264	1337.7	22.3	0.9	Renombradas FCRE/I/Agouti	1_2018-10-15_10-04-24(1).JPG	
24	23	1	Agouti	15/10/2018 16:04	15/10/2018	16:04:29	21605	360.1	6	0.2	Renombradas FCRE/I/Agouti	1_2018-10-15_16-04-29(1).JPG	
25	24	1	Agouti	18/10/2018 12:38	18/10/2018	12:38:32	246843	4114.1	68.6	2.9	Renombradas FCRE/I/Agouti	1_2018-10-18_12-38-32(1).JPG	
26	25	1	Coati	23/9/2018 08:59	23/9/2018	08:59:50	0	0	0	0	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-09-23_08-59-50(1).JPG	
27	26	1	Coati	26/9/2018 08:49	26/9/2018	08:49:37	258492	4308.2	71.8	3	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-09-26_08-49-37(1).JPG	
28	27	1	Coati	28/9/2018 08:58	28/9/2018	08:58:27	173308	2888.5	48.1	2	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-09-28_08-58-27(1).JPG	
29	28	1	Coati	29/9/2018 08:00	29/9/2018	08:00:13	82906	1381.8	23	1	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-09-29_08-00-13(1).JPG	
30	29	1	Coati	29/9/2018 10:31	29/9/2018	10:31:27	9009	150.2	2.5	0.1	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-09-29_10-31-27(1).JPG	
31	30	1	Coati	29/9/2018 18:25	29/9/2018	18:25:06	28419	473.6	7.9	0.3	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-09-29_18-25-06(1).JPG	
32	31	1	Coati	6/10/2018 08:24	6/10/2018	08:24:08	568742	9479	158	6.6	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-10-06_08-24-08(1).JPG	
33	32	1	Coati	7/10/2018 12:42	7/10/2018	12:42:41	101913	1698.5	28.3	1.2	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-10-07_12-42-41(1).JPG	
34	33	1	Coati	14/10/2018 11:46	14/10/2018	11:46:04	601390	10023.2	167.1	7	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-10-14_11-46-04(1).JPG	
35	34	1	Coati	15/10/2018 10:01	15/10/2018	10:01:00	80096	1334.9	22.2	0.9	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-10-15_10-01-00(1).JPG	
36	35	1	Coati	19/10/2018 08:10	19/10/2018	08:10:32	338834	5647.2	94.1	3.9	Renombradas FCRE/I/Coati	1_2018-10-19_08-10-32(1).JPG	
37	36	1	Collareccarie	25/9/2018 07:53	25/9/2018	07:53:10	0	0	0	0	Renombradas FCRE/I/Collarpeccarie	1_2018-09-25_07-53-10(1).JPG	
38	37	1	Collareccarie	28/9/2018 05:38	28/9/2018	05:38:55	250584	4176.4	69.6	2.9	Renombradas FCRE/I/Collarpeccarie	1_2018-09-28_05-38-55(1).JPG	
39	38	1	Collareccarie	5/10/2018 17:30	5/10/2018	17:30:47	647512	10791.9	179.9	7.5	Renombradas FCRE/I/Collarpeccarie	1_2018-10-05_17-30-47(1).JPG	
40	39	1	Collareccarie	9/10/2018 04:51	9/10/2018	04:51:59	299819	4997	83.3	3.5	Renombradas FCRE/I/Collarpeccarie	1_2018-10-09_04-51-59(1).JPG	
41	40	1	Collareccarie	11/10/2018 16:11	11/10/2018	16:11:30	213571	3559.5	59.3	2.5	Renombradas FCRE/I/Collarpeccarie	1_2018-10-11_16-11-30(1).JPG	
42	41	1	Oniscum	30/9/2018 00:48	30/9/2018	00:48:06	0	0	0	0	Renombradas FCRE/I/Oniscum	1_2018-09-30_00-48-06(1).JPG	

Lista Camera locations all_records **independt_records** Hoja1 80%

Figure 5: Ejemplo datos registros independientes