

# Guía de exploración de campo

Preparado para el Plan LEA, XXI Semana de la Geografía

José Ramón Martínez, Ph.D

---

## 1. Motivación

La Geografía es la ciencia que estudia la distribución, extensión, evolución y conexión de los fenómenos físicos, biológicos y humanos que ocurren en la superficie terrestre. Esto, que suena complicado, se explica mejor con preguntas a las que la Geografía puede dar respuesta:

- ¿Por qué en algunas montañas y tierras bajas de República Dominicana hay pinares y en otras, con iguales alturas, no los hay? La explicación hasta ahora más convincente es "porque eran pocos los relieves que podían acoger los pinares en el momento de su máxima expansión hacia el Caribe.
- ¿Por qué casi anualmente los barrios situados en terrazas bajas próximas al río Ocoa se inundan? Porque, como muchos otros asentamientos de RD, el riesgo aumenta cuando la población se expone al peligro. El peligro siempre existe, pero no tendría que haber riesgo si se elige adecuadamente el lugar, los materiales de construcción y se aumenta la capacidad de las poblaciones a resistir y recuperarse tras los fenómenos extremos.
- ¿Por qué el índice de analfabetismo es más alto en unas provincias que en otras? En principio, y salvando los matices, porque no se hacen las inversiones adecuadas de manera equitativa en todo el territorio nacional, y se excluye a poblaciones del desarrollo, negándoles oportunidades que en otros casos sí están cubiertas.

La Geografía da respuesta a muchas otras interrogantes y, con ayuda de otras ciencias, propone soluciones a problemas que ocurren en el territorio. Hoy en día hay muchas herramientas con las que podemos conocer mejor nuestro territorio, y entender mejor los procesos que en él ocurren.

Existen múltiples métodos cualitativos y cuantitativos para obtener datos y hacer análisis explicativos, que no son exclusivos de la Geografía. Lo que hace especial a esta ciencia es que todo cuanto estudia está referido a un territorio concreto y, generalmente, puede expresarse usando técnicas cartográficas.

Hace más de 2000 años, Eratóstenes, un geógrafo griego, se percató que los objetos verticales durante un día del año no proyectaban sombra. Usando sus piernas para explorar largas distancias, tomando datos, haciendo algunos cálculos trigonométricos, pudo medir la circunferencia con un error bajísimo. Este hecho, que era evidente para miles de personas en el planeta, no había sido explicado satisfactoriamente; sus habilidades como explorador, y su capacidad para analizar los datos obtenidos, le permitieron hacer un descubrimiento sin

precedentes en su tiempo. Algo evidente hoy para nosotros, pero difícil de realizar en su tiempo.

En este punto, quizá te preguntarás: ¿qué puedo explorar en mi propia comunidad si la veo todos los días? El objetivo de esta guía es que te percatas de cosas que antes no habías notado de tu comunidad, que colectes datos y los puedas analizar, y que intentes explicarte porqué ocurren determinados patrones de distribución. No es necesario hacer un descubrimiento de la magnitud del de Eratóstenes, pero con que puedas explorar y explicar determinados hechos, estarás aportando tus conocimientos a la Geografía.

## 2. Claves para realizar una buena práctica

Te hemos diseñado una práctica sobre la diversidad y abundancia de árboles y arbustos de un bosque cercano a tu casa. El objetivo es que descubras las características de un bosque, y que intentes explicar hechos geográficos relacionados con éstos.

Puedes ampliar las técnicas y métodos analíticos explicados en esta guía. También puedes diseñar una práctica propia, siempre que desarrolles el contenido exigido, y sin perder de vista el objetivo esperado: **explicar la distribución de los hechos que observas**.

Lo primero que harás será algo que te encanta: **EXPLORAR**. Y no nos referimos a "salir de paseo"; tampoco se trata de salir a mirar, ni a señalar con un dedo cosas que están a lo lejos. Se trata de que visites tu objeto de estudio, que apuntes lo que ves, que generes datos y que sugieras explicaciones a hechos geográficos que, aunque parezcan evidentes y pasen desapercibidos, son claves para el desarrollo de la comunidad.

La recopilación de datos de terreno está diseñada para realizarse durante las horas de sol de un día. El análisis puede tomar más tiempo, y va a depender de la profundidad con la quieras trabajar tus datos, así como de las relaciones que quieras hacer con otros hechos geográficos.

Recogerás distintos tipos de datos en el terreno. Para facilitar el trabajo, los vamos a dividir en dos tipos:

- **Cualitativos**, es decir, que expresan cualidades de un objeto; en el formulario de esta guía, podrás rellenar si el árbol o arbusto tiene flor o fruto, o el nombre de la especie. También puedes apuntar otros datos cualitativos del lugar donde muestrees.
- **Cuantitativos**, es decir, que reflejan cantidades; en el formulario que hemos diseñado, la altura de los árboles y arbustos es el único dato cuantitativo. Si quieres anotar otros, como el diámetro de los troncos, o el tamaño de los frutos de un árbol, deberás modificar el formulario de la guía; siéntete libre de hacerlo.

Haz todo el esfuerzo posible por estar concentrado mientras realizas el trabajo de terreno, y no pierdas de vista en ningún momento el hecho geográfico que estás estudiando. Recuerda que en este caso es el bosque, compuesto por

sus árboles y arbustos, por lo que tendrás que prestar mucha atención cuando los estés contando y midiendo. Esto garantiza la calidad de los datos, y evita interpretaciones erróneas. Siempre que puedas, toma fotografías y coordenadas con GPS.

Por último, no te detengas por falta de medios. Decía el científico español Severo Ochoa, "que la investigación [y, en este caso, 'la exploración'] necesita más cabezas que medios". Si se te complican las cosas para conseguir el equipamiento referido en esta guía, busca siempre una alternativa a tu alcance. Elige un lugar accesible para explorar, de manera que no dependas de un vehículo. Prefiere un lugar común y cercano, a uno exótico e inaccesible. Ya tendrás oportunidad de visitar lugares lejanos; mientras tanto, concéntrate en los que están próximos a tu casa.

**Muy importante:** pide ayuda a personas adultas, para que te sugieran pautas en la colecta de datos y en el análisis. También te darán buenos consejos de seguridad para que explores con toda tranquilidad.

### **3. Contenido mínimo del documento de práctica**

Debes completar un contenido mínimo para el documento que entregarás. A continuación, te proponemos un guión que puedes ampliar y adaptar a la realidad de tu trabajo o a tu territorio.

#### ***3.1. Título***

Es deseable que, en pocas palabras, el título exprese el tema y las conclusiones a las que has llegado. Por ejemplo, un título expresivo sería "Diversidad y abundancia de las especies de árboles y arbustos de la loma La Cruz, Ocoa: un bosque de almácigos y guao". También puedes incluir la técnica que has usado, como por ejemplo: "Riqueza de árboles de mi comunidad usando programas informáticos y exploración de terreno".

#### ***3.2. Autoría, afiliación, fecha***

Deben colocarse los nombres de las personas que hayan trabajado en la práctica. Puedes hacer tu trabajo de manera independiente, pero es mejor hacerlo en equipo, porque potenciará enormemente los resultados obtenidos. Si te asocias con personas de tu centro de estudios o de cualquier organización a la que pertenezcas, hazlo constar en este apartado. Por último, consigna la fecha en la que das por terminado tu trabajo.

#### ***3.3. Introducción***

La introducción comúnmente se desarrolla en tres renglones:

- Se suele comenzar despertando el interés del lector por el contenido de tu trabajo.

- Se introduce el tema que se va a tratar, planteando el problema a resolver, o incluso formulando preguntas que pretendes responder. Es necesario acotar exactamente el alcance del trabajo, definiendo con claridad los límites del tema y del territorio estudiado.
- Se reseñan brevemente los temas que se abordarán en la práctica, en forma de una relación resumida del contenido del trabajo. No se trata de un resumen, pero sí de mostrar el contenido y cómo este se enlaza a lo largo del trabajo.

Lee algunas introducciones que encuentres en trabajos bien hechos. Consulta a profesores para que te ayuden con este apartado.

### ***3.4. Equipamiento empleado y método de colecta de datos***

En este apartado debes decir qué método vas a utilizar, sin dar muchos detalles. También deberás explicar cómo has hecho el trabajo y que materiales o fuentes de datos has utilizado.

Si empleas algún programa informático, escribe en este apartado su nombre y para qué lo has usado. Recuerda que puedes utilizar muchos recursos gratuitos disponibles en internet. Concretamente, para cartografía, una fuente que puede resultarte útil es GoogleMaps o GoogleEarth; no obstante, hay muchos otros sitios que te ofrecen cartografía en línea. En el "módulo tecnológico" de esta guía, verás algunas alternativas útiles y gratuitas.

### ***3.5. Resultados***

En este apartado debes presentar tus datos debidamente analizados, usando una redacción adecuada y concisa. Eres la única persona que los conoce, así que emplea todos los recursos a tu alcance para representarlos. Te recomendamos que utilices, sin abusar de ellos, gráficos, tablas, listas ordenadas, fotografías debidamente interpretadas, y cualquier otro medio ilustrativo disponible (no olvides incluir un pie explicativo a cada uno).

Para resumir tus datos, hacer comparaciones o redactar conclusiones, es recomendable que utilices los denominados "estadísticos descriptivos", que no son más que valores con los que caracterizamos al conjunto de datos; los ejemplos más conocidos son la media, la mediana, la desviación estándar y la varianza, pero si puedes no te limites a estos (pide a tus profesores que te ayuden en esta parte).

Las gráficas te pueden ser de gran ayuda para comprender patrones que difícilmente podrás reconocer usando tablas. Además, siempre que te sea posible, incluye uno o varios mapas; fijate en los "módulos tecnológicos" de esta guía, donde podrás aprender a utilizar paquetes informáticos que te ayudarán a realizar estas tareas más fácilmente. Hoy en día no hace falta tener muchos conocimientos cartográficos para hacer buenos mapas.

### ***3.6. Conclusiones***

Resume los aportes más relevantes de tu exploración. Aquí debes incluir, de forma muy resumida, los descubrimientos más importantes realizados, haciendo hincapié en las explicaciones propuestas. Finalmente, es deseable que incluyas las cuestiones nuevas que no has podido explicar, dejando entrever que futuras exploraciones podrían dedicarse a trabajar en las mismas.

### ***3.7. Bibliografía***

Se recomienda utilizar la norma "ISO690", sobre referencias bibliográficas. Hay otra similar, denominada "ISO690-2", aplicable a documentos electrónicos. Si no puedes acceder a dichas normas, será suficiente con que escribas, de forma sistemática, los siguientes datos: autor, título, año de publicación y editorial o medio de publicación.

## **4. Consejos de seguridad, y equipamiento para la práctica**

### ***4.1. Consejos de seguridad***

- Realiza tu exploración durante el día. Siempre que sea posible, sobre todo en las ciudades y pueblos, usa la acera. No exhibas pertenencias que puedan llamar la atención.
- En cuanto a la vestimenta, es importante utilizar ropa fresca, sin olvidar que en el bosque hay espinas, por lo que los pantalones largos son preferibles. El calzado debe ser apropiado para entrar a cualquier lugar, incluso encharcado; es recomendable que uses botas altas, de lo contrario, tenis de cubierta rígida para evitar las espinas (no zapatos). Ponte un sombrero o una gorra, preferiblemente el primero. Media hora antes de exponerte al sol, aplícate protector solar. Pon en la mochila un repelente si crees que podrás necesitarlo.
- IMPRESCINDIBLE: lleva mucha agua, y evita que el sol la caliente. No olvides la comida, merienda o 'picadera'.

### ***4.2. Equipamiento***

- Al menos 20 ejemplares del formulario para la práctica "Aprendiendo sobre la diversidad y abundancia de árboles y arbustos", el cual verás en esta guía. También necesitarás una soga de 50 metros (aproximadamente, 165 pies) y, si puedes, consigue una cinta métrica.
- Para las anotaciones cualitativos y cualquier dato que no encaje en el formulario, es recomendable que lleves un cuaderno de campo, 2

lápices (NO bolígrafo, cuya tinta se corre si se moja), y goma o borra (al menos 2). Se recomienda cuaderno, no hojas sueltas ni bloc de notas. El cuaderno es preferible que tenga tapa dura, para que le sirva de apoyo. Deseable también el diseño rayado.

- Como complemento, te recomendamos llevar mapas, si dispones de alguno. Los hay de muchos tipos: de división política, topográfico, de vegetación, geológico, geomorfológico y otros.
- Siempre que puedas, lleva brújula, GPS y cámara fotográfica (ten en cuenta que algunos celulares vienen con estos equipos ya integrados).
- Calculadora o computadora. Estos equipos NO los llevarás al terreno; los usarás al momento del análisis.

## **5. Descripción e instrucciones para la práctica "Aprendiendo sobre la diversidad y abundancia de árboles y arbustos"**

### ***5.1. Resumen***

Visitando un bosque próximo a tu comunidad o tu sector, identificarás y contarás los árboles y arbustos con ayuda de una persona conocedora de plantas (también se les denominan "prácticos"). Si vives en ciudad, puedes visitar un parque urbano, pero ten presente que debe tener una buena concentración de árboles y arbustos; no son recomendables los parques muy ajardinados.

### ***5.2. Objetivo***

- Caracterizar la diversidad y abundancia de árboles y arbustos de un matorral o área boscosa de mi comunidad.

### ***5.3. Duración estimada (incluye trabajo de terreno, análisis y redacción del documento)***

5 días.

### ***5.4. Nivel de dificultad***

Medio-alto

### ***5.5. ¿Por dónde comienzo?***

Consigue 20 copias del formulario para la práctica "Aprendiendo sobre la diversidad y abundancia de árboles y arbustos". Si no lo puedes copiar o imprimir, hazlo a mano; no te detengas por falta de medios. A continuación,

reúne el equipamiento referido en esta guía, convence a un práctico para que te acompañe, e intenta estar en el lugar elegido a más tardar las 8 am. Es deseable que visites el bosque elegido con antelación al viaje de estudio, para que te hagas una idea de las distancias que recorrerás y del tiempo estimado que te tomará el trabajo.

## ***5.6. Descripción y guía paso a paso***

### **5.6.1. Captura de datos**

1. **Equipamiento, recomendaciones.** Reúne todo el equipamiento necesario y lee nuevamente las medidas de seguridad.
2. **Muestreo.** Como no puedes estudiar todos los árboles y arbustos de un bosque, tienes que concentrarte en un área pequeña representativa, a la que se suele llamar "muestra", y donde realizas un "muestreo". En esta práctica, tu muestra tendrá una extensión de 100 metros cuadrados, y puedes usar cualquiera de las siguientes dos técnicas para delimitar dicha área: "rodal" o "transecto".

El rodal es fácil de delimitar, pero algo difícil de muestrear, porque se corre el riesgo de contar dos veces un mismo individuo; si crees que esto no será inconveniente para ti, entonces utiliza este método. Se trata de un área cuadrada de 10X10 metros (100 metros cuadrados), elegida de manera que sea representativa del bosque elegido. Dado que tendrás que tomar mediciones, si no tienes una cinta métrica, mide con pasos (5 pasos equivalen a 1 metro). El procedimiento es el siguiente: elige un árbol como origen y amarra en él un extremo de la soga; agarra en tus manos la otra parte y déjala caer mientras caminas 10 metros (o 50 pasos). Repite el paso anterior, asegurándote de caminar en dirección perpendicular a la anterior. Tendrás dos lados del rodal, así que repite lo anterior hasta cerrar el cuadrado en el origen. Sólo muestrearás los individuos que estén dentro de la soga.

Otra técnica con la que consigues también una muestra de 100 metros cuadrados, es el denominado transecto, en el cual el conteo de individuos es más fácil. El procedimiento es el siguiente: elige un árbol como punto de origen, y amárrale una punta de la soga; agarra en tus manos la otra parte y déjala caer mientras recorres 50 metros en línea recta (unos 250 pasos), hacia una dirección donde haya árboles y arbustos. Sólo muestrearás los individuos que encuentres a 1 metro a la izquierda y a 1 metro a la derecha de la soga.

Como ves, el transecto tiene 50X2 metros, es decir 100 metros cuadrados de área.

Puedes hacer la cantidad de rodales o transectos que quieras. **Sin embargo, para fines de comparación, es muy importante que todas tus muestras sean hechas con la misma técnica: o todas rodales, o todas transectos.**

3. Ya tienes todo listo para comenzar a contar los individuos de más de 1.5 m que haya en tu rodal o transecto. Esto lo harás en las hojas del formulario para la práctica "Aprendiendo sobre la diversidad y abundancia de árboles y arbustos". Ten presente que en 100 metros cuadrados de bosque, es frecuente encontrar más de 70 individuos. Dado que en cada hoja del formulario sólo caben 35 individuos, es muy probable que tengas que rellenar varias por cada rodal o transecto.

Lo primero que debes apuntar es el nombre de las personas que participan en la exploración, incluido el práctico. A continuación rellena la fecha y nombre del rodal o transecto (por ejemplo, "Transecto 1"). Luego, escribe el número de hoja de formulario (recuerda, podrás usar más de 1 por cada transecto o rodal). Escribe luego el lugar con el mayor detalle posible (con indicación de cómo llegar), y el municipio en el que te encuentras.

Puedes comenzar a apuntar individuos. De cada uno rellena las columnas "*nombre común de la especie*", "*altura (en metros)*", "*¿tiene flor?*", "*¿tiene fruto?*"

El nombre común lo preguntará al práctico, y lo apuntará tal como te suene; ten en cuenta que éste no es el que se usa en los estudios científicos, pero será suficiente para tu exploración. De todas formas, si quisieras saber el nombre científico de cada especie, deberás llevar las muestras correspondientes al Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo.

Para estimar la altura, te recomendamos que uses siempre una referencia. Por ejemplo, supón que mides 1 metro y quieres saber la altura de un árbol. Tendrás que preguntarte: "¿cuántos 'yo' caben en este árbol?"; si cabes 2 veces y media, la altura estimada es de 2.5 metros. No pierdas tiempo queriendo calcular la altura exacta; en la mayor parte de los casos, con una estimación bastará. De todas formas, si se te hace complicado medir la altura, no rellenes esta columna y trabaja con las restantes, aunque tendrás menos datos para tu análisis.

Cada vez que encuentres un individuo, no importa que sea de la misma especie, tendrás que rellenar una fila nueva en el formulario.

Veamos un ejemplo en el que sólo se han rellenado 13 filas (las celdas grises no se rellenan):

<b>Nombres de participantes:</b>	<i>Juana Pérez, Miguel Pérez</i>		<b>Fecha:</b>	<i>2/4/14</i>
<b>Nombre de rodal o transecto:</b>	<i>Transecto 1</i>		<b>Página número:</b>	<i>1</i>
<b>Lugar (sitio, municipio):</b>	<i>Loma La Cruz, Ocoa</i>			
<b>nombre común de la especie</b>	<b>altura (en metros)</b>	<b>¿tiene flor?</b>	<b>¿tiene fruto?</b>	
<i>almácigo</i>	<i>5</i>	<i>no</i>	<i>sí</i>	
<i>uvilla</i>	<i>3</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	
<i>almácigo</i>	<i>2</i>	<i>sí</i>	<i>no</i>	
<i>guao</i>	<i>1.5</i>	<i>sí</i>	<i>no</i>	
<i>alelí</i>	<i>3.5</i>	<i>sí</i>	<i>no</i>	
<i>almácigo</i>	<i>2</i>	<i>sí</i>	<i>no</i>	
<i>almácigo</i>	<i>2</i>	<i>no</i>	<i>sí</i>	
<i>almácigo</i>	<i>6.5</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	
<i>guaconejo</i>	<i>5</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	
<i>guao</i>	<i>1.5</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	
<i>guao</i>	<i>2</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	
<i>guao</i>	<i>6</i>	<i>no</i>	<i>sí</i>	
<i>alelí</i>	<i>3.5</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	
<i>guaconejo</i>	<i>6</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	
...	...	...	...	

- Realiza un "control de calidad de los datos". Cuando termines cada rodal o transecto, revisa el formulario para encontrar posibles errores, tras lo cual podrás hacer los análisis descritos en el apartado siguiente. Recuerda que puedes hacer más de un rodal o transecto, sin olvidar que todos los que hagas deben ser del mismo tipo.
- Apunta datos cualitativos del lugar de muestreo.** Antes o después de realizar el muestreo, te recomendamos que apuntes datos cualitativos del lugar donde te encuentras. Estos te ayudarán a interpretar mejor los resultados que obtengas, facilitando además las conclusiones de tu trabajo. Los siguientes datos podrían ser accesibles, siempre que entrevistes a personas que conozcan el bosque muestreado:

Rodal o transecto:	Transecto 1
dato cualitativo	posibles respuestas
relieve predominante	"vertiente", "cima", "valle", "llanura de inundación del río", etc.
localización respecto de la zona urbana más cercana	"a 10 km", "dentro de ella", etc.
antigüedad del bosque (tiempo sin haber sido talado)	"nunca se ha talado", "30 años", etc.
color del suelo	"rojo", "negro", "marrón", etc.
¿suelo pedregoso?	"sí" o "no"
uso actual del bosque	"leña", "carbón", "varas", "medicinal", etc.
historia de fuegos	"se quemó hace 10 años", "nunca se ha quemado", "se quemó hace 5 años", etc.
historia reciente	"era un potrero en el pasado", "siempre se ha conocido como bosque", etc.
¿tiene ganadería?	"sí" o "no"
¿se inunda?	"sí" o "no"
en caso de que se inunde, ¿con qué frecuencia?	"anualmente", "cada 5 años", "cada 30 años"

No te limites a esta lista corta. Recoge toda la información que puedas de las personas locales, porque siempre conocen detalles que nos ayudan a interpretar mejor los resultados de nuestra exploración.

## 5.6.2. Digitación y análisis

Haz un análisis de los datos por cada uno de tus rodales o transectos. Una buena forma de hacerlo es mediante tablas y gráficos. Si dispones de una computadora, te recomendamos que digites los datos de terreno en un archivo de hoja de cálculo. En los "módulos tecnológicos" de esta guía, verás algunos ejemplos sobre cómo procesar tus datos en una computadora.

1. **Tabla de abundancia.** Haz una tabla que resuma el número de individuos por especies, es decir, una tabla de abundancia. Te presentamos la correspondiente al transecto 1 del ejemplo:

TABLA 1. ABUNDANCIA. INDIVIDUOS POR ESPECIES	
Rodal o transecto:	Transecto 1
especie	número de individuos
<i>alelí</i>	2
<i>almácigo</i>	5
<i>guaconejo</i>	2
<i>guao</i>	4
<i>uvilla</i>	1

Estos datos te aportarán información analítica, que responden a preguntas tales como: ¿cuál es a la especie más abundante?, o ¿cuál es la especie menos abundante? Las respuestas te servirán para sugerir explicaciones del porqué de estos valores de abundancia. Muchas veces, la abundancia o rareza de una especie depende del uso del bosque; en otras está más relacionado con el tipo de suelo o el relieve. Investiga, consulta a personas de la comunidad que

conozcan el bosque estudiado, busca referencias, habla con personas expertas, consulta a un geógrafo o un biólogo.

2. **Características básicas.** Calcula algunas características de cada rodal o transecto. Estos datos te ayudarán a identificar las singularidades de cada muestra. Para esta parte, necesitarás la calculadora o la computadora. Te explicaremos cómo realizar cada uno de estos cálculos, usando los datos del ejemplo anterior (las celdas grises no se rellenan):

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
Rodal o transecto:	<i>Transecto 1</i>
variable	valor
<i>total de individuos</i>	14
<i>total de especies</i>	5
<i>número de individuos con flor</i>	4
<i>número de individuos con fruto</i>	3
<i>especie o especies más abundantes</i>	<i>almácigo</i>
<i>especie o especies menos abundantes</i>	<i>uvilla</i>

*total de individuos:* cuenta la cantidad de filas del formulario que rellenaste en terreno, en nuestro ejemplo, es "14". También puedes sumar la columna "*número de individuos*" de la tabla de abundancia, de manera que  $2+5+2+4+1=14$ ".

*total de especies:* cuenta la cantidad de filas de la tabla de abundancia; en nuestro ejemplo, este valor daría "5".

*número de individuos con flor:* cuenta la cantidad de respuestas "sí" bajo la columna *¿tiene flor?* del formulario que rellenaste en terreno; en nuestro ejemplo, el resultado sería "4". Es importante que busques una explicación a porqué, de entre 14 individuos, sólo 4 están en floración; quizá tenga relación con lo que se conoce como fenología del árbol. Investiga sobre este tema.

*número de individuos con fruto:* cuenta la cantidad de respuestas "sí" bajo la columna *¿tiene fruto?*, del formulario que rellenaste en terreno; en nuestro ejemplo, "3". Al igual que en la variable anterior, es importante que busques una explicación a tan bajo valor.

*especie o especies más abundantes:* en la tabla de abundancia, localiza la o las especies que tengan el mayor número de individuos; en nuestro ejemplo, "*almácigo*". Este es un buen momento para dar respuesta a la pregunta: ¿por qué hay tantos almácigos?

*especie o especies menos abundantes:* en la tabla de abundancia, localiza la o las especies que tengan el menor número de

individuos; en nuestro ejemplo, "uvilla". ¿Por qué hay tan pocas uvillas?

3. **Comparación de características básicas de rodales o transectos.** Coloca toda la información de tus rodales o transectos en un mismo lugar, de manera que puedas observar las diferencias. Supón que hiciste 3 transectos, tu tabla 3 quedará de la siguiente manera:

TABLA 3. COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS BÁSICAS ENTRE RODALES O TRANSECTOS			
Rodal o transecto:	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
variable	valor	valor	valor
<i>total de individuos</i>	13	19	7
<i>total de especies</i>	5	3	4
<i>número de individuos con flor</i>	4	7	2
<i>número de individuos con fruto</i>	3	0	1
<i>especie o especies más abundantes</i>	almácigo	almácigo	copey
<i>especie o especies menos abundantes</i>	guaconejo y uvilla	copey	caoba

En este ejemplo, se observa claramente que el transecto 2 es el más numeroso en individuos (19), pero el que menos riqueza de especies tiene (3). Sería deseable encontrar una explicación para esta distribución, usando toda la información cualitativa que hayas podido reunir, consultando personas locales o expertos en la materia.

4. **Análisis de la altura.** Este paso es opcional, por lo que puedes pasar a la redacción de conclusiones. Sin embargo, si te gusta el reto, ámate con estos cálculos. Fijate en la siguiente tabla, la cual te explicamos en el texto que le acompaña:

TABLA 3. ANÁLISIS DE LA ALTURA			
Rodal o transecto:	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
variable	valor	valor	valor
<i>altura media de todos los individuos</i>	3.54	5.56	4.32
<i>altura máxima</i>	6.5	7	5
<i>altura mínima</i>	1.5	3	1.5
<i>especie o especies con el individuo más alto</i>	almácigo	almácigo	caoba
<i>especie o especies más pequeño</i>	guao	alelí	uvilla

La altura media de todos los individuos, se calcula sumando todos los valores de altura y dividiendo el resultado entre el número de individuos. En el ejemplo del transecto 1, primero sumamos las alturas:  $5 + 3 + 2 + 1.5 + 3.5 + 2 + 2 + 6.5 + 5 + 1.5 + 2 + 6 + 3.5 + 6 = 49.5$ . Este valor divide entre 14, de donde se obtiene el 3.54 de altura media.

Las alturas máxima y mínima, se localizan ordenando los datos del formulario de terreno de menor a mayor a altura. En el ejemplo aplicado al transecto 1, los resultados quedarían de la siguiente manera:

especie	altura
<i>guao</i>	1.5
<i>guao</i>	1.5
<i>almácigo</i>	2
<i>almácigo</i>	2
<i>almácigo</i>	2
<i>guao</i>	2
<i>uvilla</i>	3
<i>alelí</i>	3.5
<i>alelí</i>	3.5
<i>almácigo</i>	5
<i>guaconejo</i>	5
<i>guao</i>	6
<i>guaconejo</i>	6
<i>almácigo</i>	6.5

Se observa con mayor claridad que la altura mínima es de 1.5 metros, y que corresponde a un individuo de *guao*, y que la mayor altura es 6.5 metros y corresponde a un *almácigo*.

Las diferencias entre transectos según las variables de la tabla de análisis de la altura, podrían explicarse en función del uso del bosque, o quizá por razones de suelo o de relieve. Es importante que hagas una propuesta explicativa al respecto; si te resulta muy difícil, al menos deja planteada la necesidad de encontrar una explicación.

### 5.6.3. Redacción de conclusiones

Resume cada una de las interpretaciones que hayas esbozado en el apartado de análisis. Por ejemplo, presenta de forma resumida tus propuestas explicativas a la mayor o menor presencia de determinada especie en un transecto respecto de otro. Explica los valores de altura que has obtenido: ¿porqué la altura media en unos transectos es mayor o menor que en otros? Explica porqué obtienes determinada proporción de individuos en floración o en fructificación.

Recuerda que este apartado debe ser lo más conciso posible. No abordes detalles numéricos. Limita tu redacción a los hallazgos que has hecho, y a la efectividad o no de la metodología empleada. Propón futuras investigaciones y di sobre qué temas deberían tratar.

## 6. Módulos tecnológicos. Uso de paquetes informáticos

### 6.1. Representación de datos cartográficos

## ***6.2. Cálculo de estadísticos descriptivos y representación gráfica***

