

Superficie foliar

Marta Albir, Molina Oliver,
Mercé Rovira y Ferrán Torres

El bosque está lleno de sorpresas. La flora y la fauna son un buen estímulo para el joven científico.

La población de árboles y arbustos es interesante. Su distribución nos enseña cómo es el bosque globalmente. Son particularmente importantes las hojas, que constituyen la parte verde del bosque. Las hojas verdes producen el oxígeno necesario para todos los habitantes del bosque y de la ciudad.

Queremos mostrar el trabajo que realizan, en un bosque cercano a Barcelona, grupos de chicos y chicas del Centro de Iniciativas y de Experimentación para Escolares de la Fundación Caixa de Pensions.

El trabajo consta de tres partes bastante diferenciadas:

a) La propuesta o discusión previa que permite reconocer el objetivo y definir una metodología.

b) La recogida de datos o salida al bosque, que permite llevar a la práctica la metodología elaborada.

c) La obtención de resultados que permiten trabajar en el aula con los datos recogidos, mostrar el trabajo realizado y su importancia.

Lo que sigue es el resumen de este trabajo, que nos parece que plantea bastantes propuestas y puede servir de ejemplo para realizar otros. A partir de la propuesta de Joan Franch el trabajo aquí presentado se ha experimentado con numerosos grupos de segunda etapa de EGB.

1. Propuesta de trabajo

Cuando se plantea a los chicos el problema: «Cómo podemos calcular la superficie de todas las hojas del bosque de Torrebonica», las respuestas son inmediatas:

1. Delimitamos una parcela de bosque de 10 m^2 , contamos los árboles, después las hojas de cada árbol, y multiplicamos el número de hojas por las veces que hay 10 m^2 en el bosque.

2. Contamos las hojas que tiene un árbol y las multiplicamos por el número de árboles que hay en el bosque.

3. Contamos las hojas que hay en 1 m^2 de bosque y lo multiplicamos por el número de m^2 que tiene el bosque.

4. Calculamos la superficie de una hoja y lo multiplicamos por el número de hojas que tiene el bosque.

5. Etc.

Tenemos ya todas estas metodologías de trabajo planteadas. Debemos aprovecharlas todas o casi todas, discutir las, ordenar las y analizarlas.

Veamos los problemas de la propuesta 3. Los niños, cuando proponen contar las hojas que hay en 1 m^2 de bosque, se lo imaginan como una columna de tierra a cielo, pero cuando debemos delimitar esta columna físicamente no resuelven el problema. Por tanto, lo abandonan. Son muchas las veces que nos plantean esta metodología.

Si estudiamos la metodología 1, nos preguntamos: «¿Cómo es una parcela de 10 m^2 ? ¿Cabrá dentro del aula? La respuesta espontánea es no, pero si lo pensamos mejor vemos que sí: que una cosa es la longitud y otra la superficie, y, a ojo de buen cubero, podemos observar que en una parcela tan pequeña de bosque es posible que no haya ningún árbol. Debemos, pues, coger una muestra mayor de terreno, y la elegimos de 400 m^2 , o sea, un cuadrante de $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$, que es, más o menos, la superficie de un patio que está ante la casa y que han medido previamente.

Es posible que al escoger una única muestra de 400 m^2 lo hiciéramos de una parte de bosque poco representativa, ya que suponemos que no es uniformemente denso. Decidimos, pues, coger dos muestras de 400 m^2 que se diferencien por la densidad de población. Es evidente que si aumenta el número de muestras, aumenta también la fiabilidad del resultado.

Pero, ¿es realmente necesario contar una a una todas las hojas de cada árbol que hay en aquellas parcelas? Parece bastante complicado. No obstante, encontramos enseguida la solución. Basta con analizar la metodología 2, y vemos que si contamos las hojas de un ejemplar y multiplicamos el resultado por el número de árboles que hay en la parcela, nos ahorramos mucho trabajo.

Cuando contamos la vegetación de estos cuadrantes vemos la necesidad de hacer una clasificación previa por especies. Es más, dentro de cada especie deberemos hacer también una clasificación por tamaños. Utilizaremos, como patrón de medida, nuestro propio cuerpo.

Ahora bien: ¿contaremos todas las hojas de un árbol? No es necesario: cuando hayamos elegido un representante veremos cuantos ejemplares salen del suelo y por cada uno contaremos las ramas de primer orden (salen del tronco), de segundo orden (salen de una rama de primer orden) y de tercer orden, y contaremos el número de hojas de una rama de tercer orden.

De esta manera el número de hojas de un representante es (número de ejemplares) \times (número de ramas de primer orden de un ejemplar) \times (número de ramas de segundo orden de una rama de primer orden) \times (número de ramas de tercer orden de una rama de segundo orden) \times (número de hojas de una rama de tercer orden).

Recordemos que nuestro problema es encontrar la superficie foliar del bosque, y que por lo tanto debemos calcular la superficie de las hojas. Nos preguntamos, pues: ¿qué hoja debemos escoger para calcular la superficie? No todas las hojas del bosque son iguales, ya que cambian de forma y tamaño según la especie. Parece evidente, pues, la necesidad de calcular la superficie foliar del bosque por especies.

No podemos sumar hojas de diferente especie, pero sí podemos sumar la cantidad de superficie foliar que aporta cada especie. Es más, en cada especie hay hojas de diferentes medidas y, por lo tanto, de diferentes superficies. ¿Qué debemos hacer? ¿Clasificar las hojas por medidas, y contar cuántas hay de cada medida? Parece claro que sería casi imposible.

¿Y si elegimos hojas de varias medidas y hacemos la media? El método puede que no fuera muy riguroso, ya que seguramente no habrá el mismo número de hojas de cada medida.

Así pues, ¿qué hacemos? Pues bien: hay un método que es bastante válido, y es coger 5 ó 6 hojas al azar y sacar la media. Así, tenemos más posibilidades de acercarnos a la realidad del bosque.

En general debemos vigilar los posibles errores que podemos cometer cuando escogemos las muestras.

Después de mucho discutir y analizar las diferentes metodologías hacemos una lista de trabajos para realizar:

- a) Calcular los m^2 de bosque que tiene Torrebonica.
- b) Ver cuántas veces cabe nuestra muestra en el bosque.
- c) Contar el número de ejemplares que tiene cada muestra de $400 m^2$ de bosque.
- d) Calcular el número de hojas que tiene un representante de cada especie y tamaño.
- e) Calcular la superficie media de una hoja de cada especie.
- f) Calcular la superficie foliar por especies haciendo los cálculos pertinentes.
- g) Calcular la superficie foliar total sumando las parciales.

Los apartados c y d se realizan en el bosque y los otros en el aula.

2. Recogida de datos en el bosque

Lo primero que debemos hacer cuando llegamos al bosque es observar las diferentes especies y su densidad. Comprobamos que el bosque no es uniformemente denso: tiene claros y zonas más frondosas. Las especies que encontramos son pinos, encinas, tojos, torviscos, romeros, y otras más raras que podemos despreciar.

Hacemos una clasificación específica y por tamaños:

— Consideramos pinos grandes todos aquéllos con un perímetro del tronco superior a tres palmos, aproximadamente el perímetro craneal. Los pinos pequeños serán los que tengan un tronco que podamos abrazar con las dos manos. Y los pinos medianos los que no son ni grandes ni pequeños.

— Las encinas son muy jóvenes. Las consideramos grandes cuando tengan un tronco muy definido, pequeñas cuando estén por debajo de nuestras rodillas y medianas las comprendidas entre las grandes y las pequeñas.

— Consideramos que los arbustos son grandes o pequeños según si superan o no la altura de nuestras rodillas.

Tomamos dos muestras de 400 m² de bosque de diferente densidad y las dividimos en cuatro parcelas de 100 m². En cada una trabaja un grupo de niños y contamos lo que hay.

Contamos el número de hojas de un representante de cada una de las particiones.

Recogemos unas cuantas hojas de cada especie al azar, y volvemos al aula para terminar la tarea.

3. Obtención de resultados

A partir de ahora, referiremos el trabajo a una superficie de 100 m², que es la parcela donde ha trabajado cada grupo de niños.

Cuando llegue el momento, se forman grupos y cada uno se encarga de trabajar con uno de los aspectos siguientes:

1. Cálculo de la superficie foliar e índice foliar del bosque.
2. Cálculo de la superficie del bosque.
3. Cálculo de la superficie de las hojas.
4. Población de medidas para cada especie.
5. Población específica.
6. Población foliar específica.
7. Superficie foliar específica.
8. Bloque diagramático.
9. Reportaje del trabajo.

1. Cálculo de la superficie foliar e índice foliar del bosque

Al dividir la superficie foliar por la superficie del bosque obtenemos el *índice foliar*. Este índice nos indica los m² de hojas que hay en cada m² de bosque. (figura 1)

	Pi			Alzina			Gatosa		Matapolls		Romani	
	Gran	Mitju	Petit	Gran	Mitju	Petit	Gran	Petit	Gran	Petit	Gran	Petit
Promig 100 m ²	2	3	6	2	41	55	7	21	9	11	1	6
N.º fulles ex.	1.530.000	609.000	33.000	857.000	61.000	1.300	10.000	500	1.500	300	7.000	900
N.º fulles 100 m ²	3.060.000	1.827.000	198.000	1.714.000	2.501.000	71.500	70.000	10.500	13.500	3.300	7.000	5.400
N.º fulles esp.		5.085.000			4.286.500			80.500		16.800		12.400
Superficie full.		39 mm ²			678 mm ²			103 mm ²		27 mm ²		35 mm ²
Superficie dol		19,83 m ²			2.906 m ²			8,29 m ²		0,45 m ²		0,43 m ²
	Superficie foliar 100 m ² 2.935 m ²						Superficie del bosc 727.000 m ²					
	Superficie foliar del bosc 2.133.745.000 m ²											
	Index foliar específic											
	0,2			29			0,08		0,05		0,04	
	Index foliar del bosc 29,35											

Figura 1

2. Cálculo de la superficie del bosque

El bosque se calca sobre papel milimetrado, se cuentan los cm² que ocupan y se pasa a escala.

3. Cálculo de la superficie de las hojas

Por cada especie se calcula la superficie de 5 hojas escogidas al azar perfilando el contorno sobre papel milimetrado. Después se saca la media y obtenemos la superficie media de una hoja de cada especie. (figura 2)

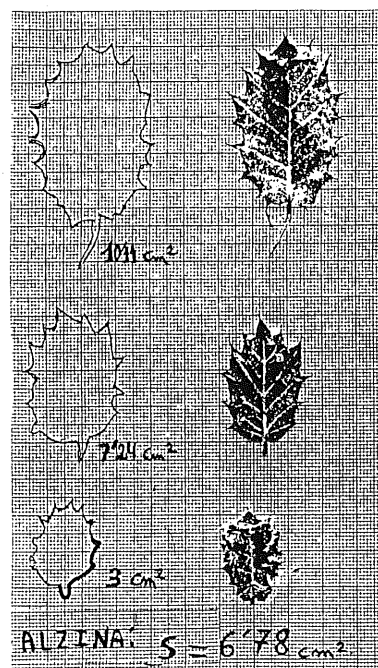


Figura 2

4. *Población de medida para cada especie*

Para cada especie, representamos el número de ejemplares grandes, medianos y pequeños que hay en 100 m².

Utilizamos histogramas.

5. *Población específica*

Enseña la abundancia absoluta y percentual de cada especie en 100 m².

Utilizamos diagramas de barras y sectores. (figura 3)

6. *Población foliar específica*

Muestra de la abundancia absoluta y percentual de hojas de cada especie en 100 m².

Utilizamos diagramas de barras y sectores.

7. *Superficie foliar específica*

Distribución de la superficie foliar aportada por cada especie en el bosque.

8. *Bloque diagramático*

Dibujamos la clasificación que hemos hecho del bosque con relación a nuestro cuerpo. Añadimos unas líneas que separen el estrato arbóreo, el estrato arbustivo y el estrato herbáceo.

9. *Reportaje del trabajo*

Uno de los grupos se encarga de hacer de reporteros y entrevistan al resto mientras trabajan. A partir de los resultados obtenidos se prepara la redacción-resumen.

Se ha motivado la realización del trabajo por la presentación de una experiencia parecida hecha en otra escuela y que consistía en contar la población de gaviotas de las islas Medas. La presentación y la realización del trabajo nos ocupa aproximadamente seis horas.

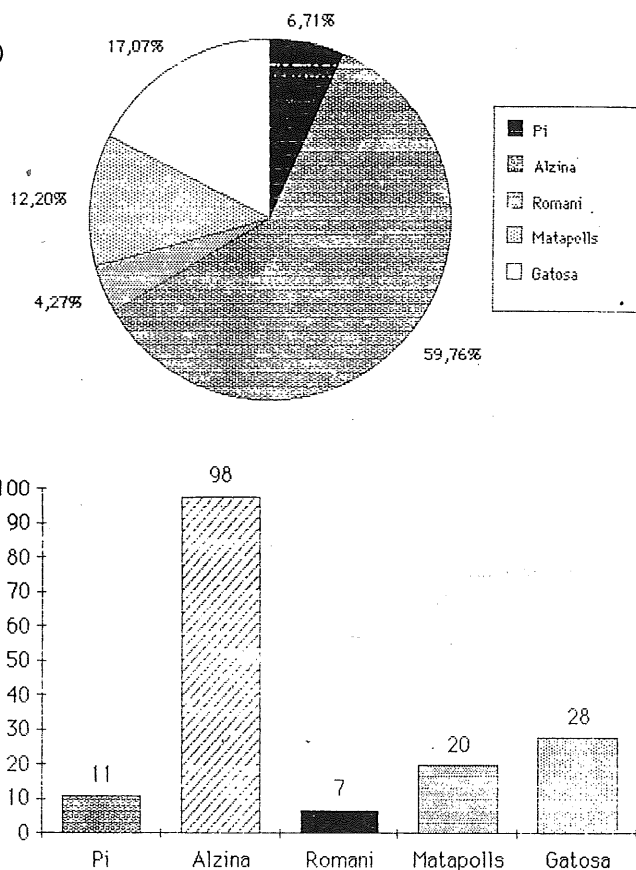


Figura 3