

Midiendo... ¿líquenes?!

Silvia Pérez

Docente integrante del GPDM

En agosto del 2005, en mis dos clases de 4^{to} grado del Instituto Dante Alighieri de San Carlos de Bariloche se nos presentó la oportunidad de medir líquenes, en el marco de un proyecto de Ciencias Naturales. Con estos dos grupos habíamos estado estudiando la gran biodiversidad ecológica de los bosques circundantes, con el objeto no sólo de adquirir conocimientos específicos del área de Ciencias Naturales sino también de tomar conciencia del problema ecológico de la conservación de especies.

En particular, los chicos se interesaron por dos representantes de la microbiodiversidad característica de la zona: los musgos y los líquenes. Durante una salida conjunta, los chicos observaron gran cantidad de musgos y líquenes y esto dio lugar a una serie de preguntas acerca de estos organismos. De vuelta en el aula, cada grupo analizó y discutió las preguntas que les habían surgido, eligiendo una sobre la cual trabajar. Quedaron puntualizadas las siguientes: **¿Quiénes albergan más microbiodiversidad - musgos y líquenes- las plantas nativas o las exóticas? y ¿Qué tipo de vida aloja la microbiodiversidad de la plaza?**¹

¹ Estas preguntas fueron las disparadoras de los trabajos: “Exóticas versus nativas. La microbiodiversidad elige...” y “Se alquila refugio... trata con la microbiodiversidad” presentados en distintas instancias de ferias de ciencias (escolar, regional y zonal), realizados bajo la coordinación de la Ing. Silvana Alzogaray, asesora pedagógica del área de Ed. Ambiental del Instituto Dante Alighieri



Con el objeto de abordar estos interrogantes trabajamos siguiendo los pasos del método científico y esto nos llevó a diseñar un método para recoger la información necesaria para responder nuestras preguntas. Es ahí donde apareció de modo casi inesperado la conexión con la matemática. Los alumnos de un 4º propusieron comparar los musgos y líquenes de árboles nativos con los de árboles exóticos para así poder saber en qué especies había más cantidad o una mayor distribución y los del otro 4º para saber qué tipo de vida alojan estos organismos albergados en distintos sustratos. Les pregunté: ¿Cómo podemos hacer esta comparación?

A pesar de que no estaba en mi planificación trabajar contenidos tales como área y perímetro en ese momento, decidí que tan propicia oportunidad, no podía ser desaprovechada ya que se había presentado de forma natural, dentro de un contexto que daba sentido al tratamiento de estas nociones. Cada grado se enfrentó con la necesidad de determinar superficies de forma irregular. En un grupo para averiguar la cantidad y variedad de microorganismos que viven en igual superficie de musgos y líquenes alojados en distintos sustratos (piedra, tronco, pared de cemento) y en el otro grupo para saber cuánta superficie cubrían musgos y líquenes en el tronco de un árbol y de ese modo poder

comparar los microorganismos vivientes en igual superficie de musgos y líquenes albergados en especies nativas y exóticas o introducidas.

Sabiendo que mis alumnos tenían una idea vaga de perímetro y que no habían trabajado formalmente área, preparé distintos recortes de papel de formas irregulares que simulaban musgos y líquenes y se los llevé para que pensarán cómo saber cuánto cubren. (Al preparar esta actividad recordé una similar que aparece en la página 1 del módulo “Redistribución”² en donde se propone cubrir con chocolate dos hojas de formas irregulares y averiguar cuál requerirá más cobertura). Puse a su alcance distintos elementos para medir tales como hilo, reglas, papel de calcar, papel en blanco, lentejas. Algunos servían para medir superficies y otros, no. El propósito de mezclar estos materiales como posibles herramientas de medición, sin diferenciar aquellos que sirven para medir perímetros de aquellos que sirven para medir áreas, era ver si los chicos mismos eran capaces de hacer esta distinción.

Los chicos trabajaron en grupos. Cada grupo tenía un liquen de papel para averiguar cuánta superficie cubría. Se pusieron a trabajar y mientras discutían qué hacer, los interrumpí para poner en común las ideas que se les estaban ocurriendo o que ya estaban usando para medir su liquen³. Este momento fue sumamente rico. En un grupo estaban bordeando con hilo el perímetro y pensaban después rectificarlo y medirlo con regla.

²Gravemeijer K, (Pligge M y Clarke B, adapts) (1999): *Redistribución*. Unidad perteneciente a la colección Matemáticas en contexto elaborada en conjunto por el centro para la Investigación Educativa de la Universidad de Wisconsin-Madison y el Instituto Freudenthal de la Universidad de Utrech. Holanda con el apoyo de NCF.

³ El interrumpir el proceso de resolución de problemas pidiéndoles a los alumnos que compartan sus ideas con sus compañeros permite que la clase en su conjunto comparta puntos de vista acerca de como encarar el problema y distintas herramientas y modelos para su resolución. Este espacio en el cual docente y alumnos piensan juntos en voz alta acerca de un problema lleva a los chicos a dar forma más elaborada a sus ideas para poder así expresarlas verbalmente, a la vez que hace posible que se estos apropien de las ideas de otros, reemplacen estrategias menos eficientes por otras más eficientes, etc. Este modo de abordar las “puestas en común” otorga al docente un rol protagónico clave y a la vez sumamente desafiante por lo complejo en lo que hace al manejo de las interacciones tanto verticales (docente-alumno) como horizontales (alumno-alumno) de tal modo que el texto hablado que resulte de estas interacciones tenga la coherencia y cohesión necesarias para que los chicos puedan hacerlo propio (Zolkower & Shreyar 2007, Pérez, Zolkower y otros, 2007).

porque cada cuadradito medía 1 cm de lado. Utilizamos esto para volver a comparar el área de los líquenes averiguadas el día anterior, en función de los cm^2 .

Los propios alumnos cuentan en su informe de trabajo este proceso y las decisiones adoptadas al respecto:

“Para determinar qué árboles albergaban más biodiversidad, tuvimos la necesidad de pensar cómo medir cuánto cubrían los líquenes y musgos. Trabajamos primero con líquenes de papel cuadriculado, probando distintas maneras de medir la superficie. Encontramos que lo mejor era usar los cuadraditos de la hoja: contar todos los enteros y tratar de armar otros con los pedazos que quedaran. Pensamos en llevar hojas cuadriculadas al lugar y directamente “calcar” sobre ese papel para después poder comparar las áreas ocupadas. Después de discutirlo entre todos, acordamos que sería mejor utilizar papel de calcar y después, si hacía falta, apoyarlo sobre papel cuadriculado para ver cuánto cubrían.”⁴

También dan cuenta en su trabajo escrito de otro aspecto relacionado con la determinación de áreas para la recolección de datos:

“Para determinar el ancho de las bandas, pensamos en una altura que fuera cómoda para el compañero más petiso de la clase, pero si tomábamos su altura, los

⁴ Cabe aclarar que el texto del informe, fue escrito, revisado y reescrito de modo grupal varias veces hasta llegar a su versión final, de donde se extraen estos fragmentos. El hecho de trabajar con el método científico en proyectos de Cs. Naturales, incluye la recolección de todo el material posible (gráfico, fotográfico, etc.) durante el desarrollo del mismo en una carpeta de campo. Una vez terminados los trabajos y obtenidos los resultados, el eje pasa a ser la elaboración de un informe que cumplimente los requisitos establecidos para su presentación en Ferias de Ciencias y Tecnología. Para su elaboración se toma como base toda la información recopilada en la carpeta de campo y se reconstruye el proceso llevado a cabo. Por lo general, la escritura de los informes es grupal, a veces hay subgrupos encargados de realizar un ítem del informe (los objetivos, la fundamentación, la discusión de los resultados, las conclusiones, etc.) que después se compagina con los restantes y otras veces se va armando entre todos. Para ayudar y guiar esta producción colectiva, habitualmente usamos preguntas tales como: ¿qué nos preguntamos?, ¿qué veníamos trabajando hasta ese momento?, ¿cómo surgió esa pregunta?, ¿qué ideas se les ocurrieron para contestarla?, ¿qué otras cosas tuvimos que hacer?, entre otras. Cada escrito es a su vez revisado en varias oportunidades por los chicos y sus docentes (del área de Lengua, de Cs. Naturales y de Ed. Ambiental) hasta llegar a una versión que consideramos clara y ajustada a las condiciones para su presentación.

más altos se iban a ver obligados a trabajar muy agachados y encorvados. Si usábamos la altura de los más altos del grado, los más chicos no podrían llegar a la zona de trabajo. Se nos ocurrió, tomar la franja que quedaba entre la altura del más petiso y de la más alta del grado. Los medimos y la diferencia entre estas alturas nos dio 21,5 cm.. Es por esto que las bandas las hicimos de ese ancho. Para asegurarnos de que todos pudieran trabajar, decidimos ponerlas desde la altura del más bajo hacia arriba.” (El largo de las bandas no entraba en discusión porque iba a depender de cada árbol, ya que había que rodearlo con el cinturón de papel de calcar).



Después de realizar efectivamente el calcado de musgos y líquenes, discutimos si era necesario o no medir las superficies, y concluimos que la comparación se podía hacer

visualmente, de forma directa (hecho que no anticiparon al diseñar el método de recolección de datos).

Durante el desarrollo del trabajo de investigación, en la etapa del diseño de un método de recolección de datos, fue necesario pensar o diseñar una manera de medir la superficie cubierta por musgos y líquenes. Esto puso en acción una serie de procedimientos para medir superficies y perímetros de figuras irregulares que eventualmente sirvió de base para un tratamiento posterior más profundo de estas nociones matemáticas. Vale resaltar que la medición de áreas usando centímetros cuadrados (cm^2) no es un contenido prioritario a trabajar en 4^{to} grado y que en mi planificación no había anticipado abordar ese tema en ese momento del año. Lo que sí estaba era la predisposición a encontrar y aprovechar todas las oportunidades de dar sentido y significado a los contenidos que estábamos trabajando. Por lo general para preparar las clases, los maestros recurrimos a libros de texto o revistas con material especialmente preparado o pre-fabricado con intención didáctica. Pocas veces aprovechamos las experiencias personales, saberes extra-escolares, preguntas espontáneas de los chicos y las conexiones posibles con otras áreas, lo cual es una lástima porque todo esto es fuente potencial de gran riqueza para trabajar en el aula de matemática. A veces alcanza con estar atentos a nuestro entorno para ver y escuchar muchas preguntas interesantes que pueden convertirse en objeto de estudio y trabajo⁵. En este caso, la oportunidad de iniciar el trabajo con superficie se presentó a partir de una propuesta surgida de otra disciplina, Ciencias Naturales.

Gracias a este trabajo desde lo matemático (la comparación visual de superficies y la medición de áreas), los chicos de 4^o pudieron hacer un aporte a su comunidad desde sus

⁵ Estos mismos grupos, trabajaron por ejemplo durante varias clases con el siguiente problema *¿Cuántas veces más va a saludar la directora hasta fin de año?*, pregunta formulada por uno de los alumnos durante la formación para el izamiento de la bandera y aprovechada desde el área de Matemática para trabajar sobre el calendario y su interpretación. Ver en esta misma página, en Publicaciones GPDM, el artículo: Las imágenes y las preguntas... (Silvia Pérez y otros, 2006)

trabajos científicos. Como resultados obtuvimos que la presencia de musgos y líquenes es mayor en las especies arbóreas nativas que en las exóticas o introducidas. La relevancia de este resultado va más allá de un trabajo para la feria de ciencias escolar. Fueron los mismos chicos quienes reconocieron la importancia de difundir estos resultados para poder evaluar, a la hora de talar árboles o hacer reemplazos, de qué manera afectar lo menos posible la biodiversidad asociada a los mismos.

Por mi parte, creo que los resultados de este trabajo exceden la cuestión puntual de la conservación de la naturaleza, algo que de por sí es importantísimo, en tanto dieron la posibilidad de conectar de modo genuino las áreas de Matemática y Ciencias Naturales en torno a preguntas que surgieron no de una página del libro de texto sino a partir de la observación y del interés de los chicos por comprender mejor y ayudar a y proteger su medio ambiente. En este caso, los resultados obtenidos desde las Ciencias Naturales no podrían haber sido hallados sin la ayuda de la matemática y, al mismo tiempo, el trabajo y las discusiones asociadas a estos facilitaron la construcción de un concepto como el de superficie por parte de los alumnos de estos dos 4^{tos} grados. Por lo que parece, esta vez salimos ganando todos: chicos, docente, ¡musgos y líquenes!

Referencias:

Pérez S., Zolkower A. y Bressan A.: *“Las imágenes y las preguntas en la escuela”*,
Novedades Educativas. Año 18, No. 82., pp. 22-26. 2006.

Zolkower B. y Shreyar S: *“A teacher’s mediation of a thinking aloud discussion in a 6th grade mathematics classroom.”* Educational Studies in Mathematics.
65: 177-202. 2007