

Recursos para la enseñanza de la medida: un parque

Rubén Figueroa Sestelo; Pablo González Sequeiros; Dolores Rodríguez Vivero

email: ruben.figueroa@usc.es; pablo.gonzalez.sequeiros@usc.es;
dolores.rodriguez.vivero@usc.es

Universidade de Santiago de Compostela

RESUMEN

Presentamos una experiencia con la que venimos trabajando desde hace años en la formación de maestros para el tratamiento de la medida de una manera contextualizada e interdisciplinar. El objetivo de partida es mostrar el potencial del entorno como recurso didáctico e ilustrar un modo de hacer a nuestros estudiantes. Se trata de *enseñar la medida midiendo*, enmarcados en una propuesta metodológica encaminada a mostrar como completar el proceso de enseñanza y aprendizaje de una magnitud y su medida (y estimación) en Primaria que no se reduzca a la tradicional *aritmización de la medida*.

Medida, magnitud, cantidad de magnitud, clinómetro, trigonometría, parque.

1. Introducción

Las orientaciones curriculares para la educación obligatoria instan a desarrollar *competencias*, o capacidades, para activar y aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza o etapa educativa, conectando el conocimiento que adquiere el alumnado con el mundo que le rodea. Asimismo, el aprendizaje basado en competencias está asociado a un desempeño eficaz en un contexto determinado y se caracteriza por su transversalidad, su dinamismo y su carácter integral [6]. Esto parece sugerir una visión interdisciplinar y que recurra al entorno próximo como recurso. Y es por esto que creemos que las prácticas de campo juegan un papel fundamental en la formación de maestros.

En particular, en el Área de Didáctica de la Matemática de la Facultad de Formación del Profesorado de la USC venimos desarrollando desde hace años¹ una propuesta interdisciplinar (en colaboración con el Área de Didáctica de la Ciencias Experimentales) que se centra en una salida al parque para trabajar aspectos curriculares de ciencias y matemáticas, preferentemente de botánica y medida. El objetivo de partida es mostrar el potencial del entorno como recurso didáctico y enseñar un determinado *modo de hacer* a nuestros estudiantes.

Como actividad matemática, el alumnado tiene que obtener la altura de árboles utilizando algún método de medida indirecta (estaca o clinómetro), representar una parcela del parque a escala o calcular su cantidad de superficie para hallar la densidad arbórea. Como actividad didáctica debe contextualizar la práctica en Educación Primaria con vista a una posible futura adaptación.

Todo esto se enmarca en una propuesta metodológica destinada a mostrar cómo completar el proceso de enseñanza y aprendizaje de una magnitud y su medida (y estimación) en Primaria a través de distintas fases o etapas. El desarrollo de estas fases, que abarca desde la percepción a la comparación, para pasar luego a la aplicación de una medida mediante un referente no estándar que llevará a la necesidad de utilizar estándares de medida y a la organización de un sistema que sistematice los referentes estándar, y en el que destacan como acciones fundamentales la percepción, comparación, conservación, clasificación y ordenación, puede verse resumido en el siguiente esquema [cf. 2, 3, 4, 5]:

Objeto → Magnitud → Cantidad de magnitud → Medir (Unidad de medida) → Medida

2. Desarrollo de la experiencia

El contexto vehicular de la actividad es la visita al parque Rosalía de Castro, próximo a la Facultad de Formación del Profesorado, para la identificación y estudio de algunas parcelas y especies arbóreas². En lo referente a nuestra materia, la propuesta se organiza en tres fases:

1. Inicialmente se realiza una sesión en el aula en la que se presentan las dos tareas: estudio de una parcela y cálculo de la medida de un árbol. En primer lugar, el alumnado, partiendo de un croquis del parque extraído de [1] y organizado en grupos de 4 ó 5 personas, elige una de las parcelas que en él se pueden observar. Se analizan entonces las distintas formas de las parcelas y se discute sobre las mediciones que tendrán que realizar en el parque para poder representarlas a escala correctamente y calcular la densidad de árboles y arbustos de las mismas. Por otro lado, se aborda la necesidad de recurrir a métodos indirectos para el cálculo de la medida de los árboles. En este momento se recuerdan las nociones de semejanza de triángulos y

trigonometría que son necesarias para el diseño de este tipo de técnicas y se introducen los métodos de la estaca y el del clinómetro, que detallamos más adelante.

2. Una vez desarrollada la fase de preparación, se realiza la visita al parque, donde el alumnado debe realizar las mediciones necesarias para completar las dos tareas.
3. Finalmente, el alumnado deberá elaborar un informe escrito que recoja los resultados obtenidos para las dos tareas, detallando tanto el proceso de medición seguido como los cálculos realizados. Por otra parte, tendrán que justificar la pertinencia de una posible futura adaptación de la práctica que han realizado a Educación Primaria. Para ello deberán contextualizarla aludiendo a las competencias clave, objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje establecidos en el currículo oficial [6].

A continuación detallamos las dos tareas de las que consta la práctica que realiza el alumnado: estudio de la parcela y medición de un árbol.

2.1. Estudio de la parcela

La primera toma de contacto del alumnado con esta práctica consiste en que elijan una parcela en el Parque Rosalía de Castro de Lugo tomando como referencia el croquis del parque y los diferentes croquis de las parcelas que se muestran en [1], donde se indican también las especies arbóreas que hay en cada parcela. La decisión sobre qué parcela utilizar se realiza atendiendo a criterios botánicos, en función de las especies que en ellas se pueden encontrar, y a criterios matemáticos en cuanto a su forma. Debido a que dichas referencias no están actualizadas para todas las parcelas, pues ha habido modificaciones en el parque, tanto naturales como introducidas por el hombre, en algunos casos, para poder hacer una buena elección, los estudiantes deben acudir al parque fuera del horario lectivo para valorar in situ.

Una vez que han elegido reflexivamente la parcela con la que van a trabajar, tendrán que identificar su situación en el parque utilizando el procedimiento que consideren más oportuno. Por ejemplo, podrían partir de un plano del parque y explicar su situación en base a elementos destacados en él o crear un sistema de referencia en dicho plano e indicar las coordenadas correspondientes, sería posible hacer algo similar con un plano de la ciudad de Lugo, o, de un modo más preciso, explicitar las coordenadas geográficas de un punto concreto de la parcela. El alumnado será el que determine el modo que considere óptimo para que cualquiera que lea su trabajo pueda localizar, de la forma más precisa posible, su parcela en el parque.

Tras el análisis de la parcela, cada grupo de estudiantes tendrá que realizar un *croquis* para utilizar en su salida al parque. Los que aparecen en [1] no son un fiel reflejo de la realidad, por lo que en ocasiones tienen que construir uno propio, en el que indicarán las *dimensiones lineales* medidas sobre la propia parcela.

Tal y como se discutió en la sesión en el aula, a la hora de medir y representar, el alumnado debe prever el problema de encontrarse en su parcela con lados curvos. Una solución económica será aproximar las curvas por líneas poligonales y obtener así un polígono como representación plana de la parcela. Otro de los aspectos a destacar, en el que se hace hincapié en la presentación de la práctica, es la necesidad de conocer los ángulos que forman dos lados consecutivos de la parcela para poder representarla con la mayor exactitud posible en un plano. Se trata de que el alumnado llegue a la conclusión de que no es necesario medir los ángulos en el parque con un semicírculo graduado. Llegará, por ejemplo, con tomar una tercera medida longitudinal que permita construir un triángulo con regla y compás conocidas las longitudes de sus lados, de manera que se pueda obtener la parcela como unión de un determinado número de triángulos.

Una vez realizadas las mediciones en su salida al parque, cada grupo tendrá que representar gráficamente en papel milimetrado un *plano a escala* de su parcela, justificando la elección de la escala y efectuando los cálculos que permitan obtener las medidas del plano a partir de las medidas reales.

Para poner fin al estudio de su parcela, cada grupo tiene que calcular la *densidad arbórea* de la misma, esto es, la razón entre el número de árboles y arbustos presentes en ella y su *cantidad de superficie vegetal* en metros cuadrados.

Para ello deberán determinar antes la *cantidad de superficie real* en metros cuadrados de su parcela, describiendo el método empleado. Aquí puede resultar cómodo triangular la figura y utilizar la fórmula de Herón para calcular la superficie de cada triángulo³. Recordemos que ésta permite determinar el área de un triángulo de lados a , b y c por medio de la expresión

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

donde $p = \frac{a+b+c}{2}$ es el semiperímetro de dicho triángulo. En todo este proceso deben tener presente la escala con la que está diseñado el plano.

Calculada la superficie total de la parcela, los estudiantes hallarán la *cantidad de superficie vegetal* de la misma restando a la superficie total la superficie que no contiene árboles o arbustos, como por ejemplo la ocupada por los bancos que estén dentro de ella.

2.2. Medición de la cantidad de altura de árboles

Esta tarea consiste en utilizar técnicas indirectas de medida para realizar la medición de la cantidad de altura de algún árbol de la parcela que han estudiado en la actividad anterior.

El árbol ha de ser suficientemente alto y estar situado en una zona lo más despejada y llana posible. Debido a la orografía del terreno, esto no siempre es posible en todas las parcelas, por lo que de ser el caso el alumnado selecciona algún gran árbol del parque que no esté en su parcela.

A continuación se detallan los dos procedimientos empleados para medir la cantidad de altura de un árbol: el de la estaca y el del clinómetro. Una vez calculada la cantidad de altura mediante los dos métodos, los estudiantes realizarán una comparativa de los valores obtenidos, reflexionando sobre la posible desviación entre los mismos.

2.2.1 Procedimiento de la estaca

Este es un método relativamente práctico y sencillo, que requiere únicamente que quien lo ponga en práctica maneje nociones de semejanza y proporcionalidad, pero precisamente por ello resulta especialmente interesante para este tipo de prácticas globales e interdisciplinarias.

Se necesita una estaca manejable y bien derecha, una cinta métrica y dos personas que trabajen coordinadamente. Partiendo de la base del tronco, los estudiantes se desplazan una determinada distancia⁴ con la estaca en la dirección más despejada y llana; en ese lugar queda un compañero sujetando la estaca apoyada verticalmente en el suelo. A continuación, otro de los alumnos avanza unos metros en la misma dirección y sentido, y al llegar a dicho sitio se tiende en el suelo boca abajo y, con los ojos lo más cerca posible al mismo, enfila la mirada en dirección a la copa del árbol (figura 1).

En este punto hay dos posibilidades, que la línea imaginaria que une el ojo con la copa del árbol sobrepase la punta de la estaca o que la corte. En ambos casos es necesario mover la estaca hasta que queden alineados todos los elementos, el ojo que mira, la punta de la estaca y la copa del árbol. En la primera situación habrá que acercar la estaca al alumno que está en el suelo y en caso contrario alejarla; sea cual sea el caso, hay que realizar una nueva medición de la distancia desde el observador hasta la estaca.



Figura 1: Alumnado experimentando el método de la estaca

Simulación geométrica del método de la estaca

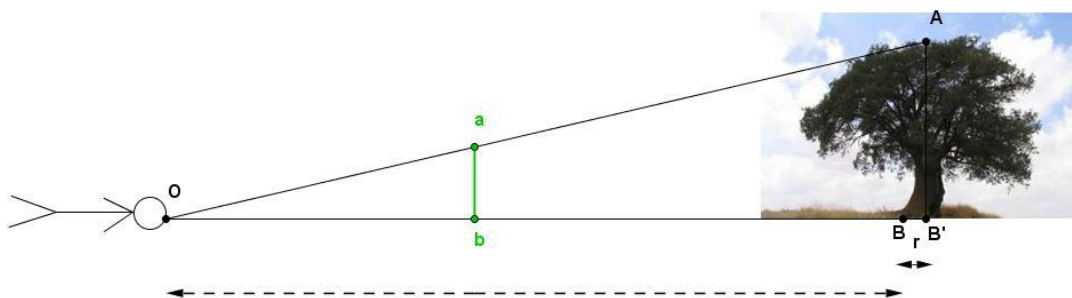


Figura 2: Simulación geométrica del método de la estaca

Si observamos la figura 2 con atención, vemos que lo que se forman son dos triángulos rectángulos semejantes (OAB' y Oab), cuyos lados son, por lo tanto, proporcionales. Podremos así calcular de forma sencilla y bastante exacta la altura del árbol a partir de la relación:

$$\frac{OB'}{Ob} = \frac{AB'}{ab}$$

donde:

- OB' es la suma de la distancia entre el observador tumbado en el suelo y el pie del árbol más el radio del árbol, es decir, $OB' = OB + r$
- Ob es la distancia entre el observador tumbado en el suelo y la estaca.
- AB' es la altura del árbol.
- ab es la altura de la estaca, 2m en nuestro caso.

Será necesario por tanto conocer el valor del radio de la base del árbol. Se puede obtener fácilmente a partir del contorno del árbol en la base, que se supone que es la longitud de una circunferencia.



Figura3: Alumnas midiendo el contorno de tronco de un árbol

2.2.2 Procedimiento del clinómetro.

Este método es más exacto que el anterior a la hora de medir la altura de los árboles, aunque requiere el manejo y relación de conceptos geométricos y trigonométricos. Pero precisamente por ello puede ser muy útil para trabajar este tipo de cuestiones en actividades contextualizadas como esta.

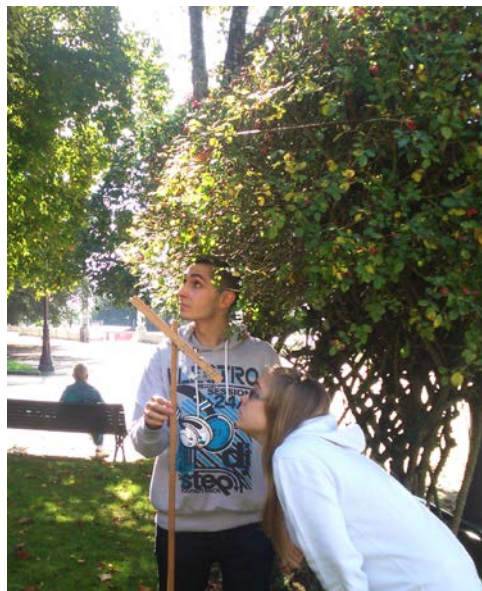


Figura 4: Alumnado empleando el clinómetro

Se necesitan una cinta métrica y un clinómetro para medir ángulos. Es posible construir uno sencillo simplemente con un transportador de ángulos y una plomada, ambos sujetos a un

listón de madera, en el que dos pequeños tornillos roscados en su parte superior constituyen la línea de mira. Después, mediante una palomilla de rosca, se une este montaje a otro listón de madera con pie, lo cual permite mover y por tanto colocar el clinómetro con precisión y perfectamente quieto, en la posición que queramos (véase la figura 4). En nuestro caso, la altura del clinómetro utilizado es de metro y medio.

El procedimiento más simple para medir la altura, y más idóneo para trabajar en Primaria, consiste en plomar siempre el clinómetro a 45° . La persona que lo maneja se va alejando paulatinamente del árbol, cuidando que el suelo siempre esté al mismo nivel, hasta que en la línea de mira se enfila exactamente la copa del mismo. Ahora basta medir la distancia en línea recta entre los pies del clinómetro y del árbol.

Obsérvese que al trabajar con el ángulo de 45° se simplifican mucho los cálculos, pudiendo evitarnos el uso de conceptos trigonométrico. En este caso, entre el punto de mira del clinómetro, la copa del árbol y el punto del árbol situado a la misma altura que la parte superior del clinómetro se forma un triángulo rectángulo isósceles, es decir, ambos catetos son iguales y, por tanto, con un ángulo de 90° y dos de 45° .

Simulación geométrica del método del clinómetro

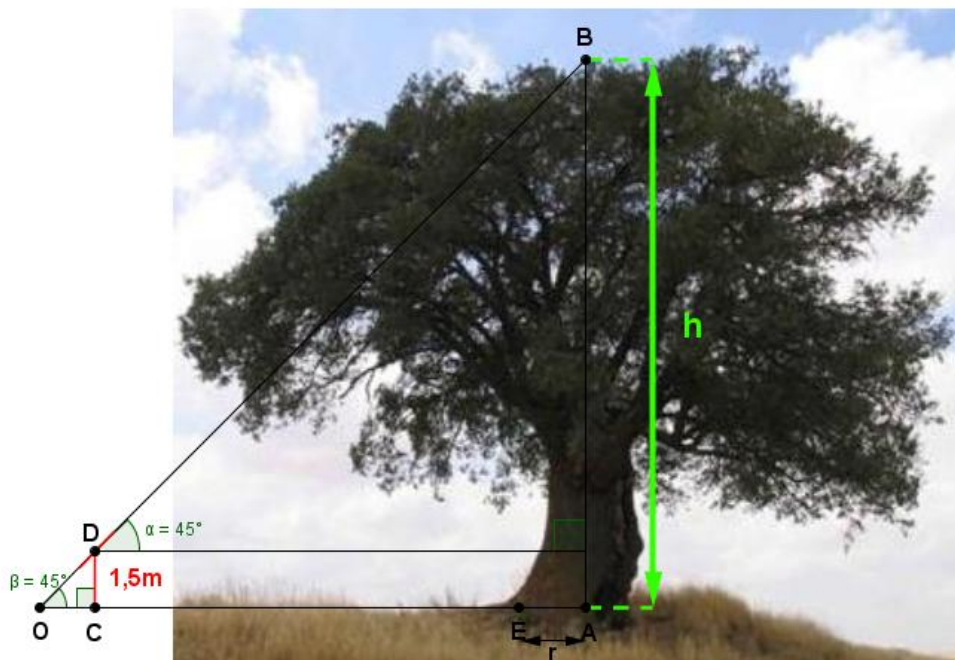


Figura 5: Simulación geométrica del método del clinómetro

Para determinar la altura del árbol, h , lo único que tenemos que tener en cuenta es que al ser OAB un triángulo rectángulo isósceles se cumple que

$$h = OA = OC + CE + EA,$$

y puesto que el triángulo OCD es también rectángulo e isósceles se verifica que la altura del clinómetro coincide con

$$OC = 1,5m.$$

Por tanto, como $EA = r$, resulta que

$$h=1,5+CE+r,$$

siendo CE la distancia medida entre los pies del árbol y del clinómetro.

Obviamente, uno se puede colocar en cualquier posición, es más, en las ocasiones en que un ángulo de 45° no permita enfilar bien la copa del árbol no habrá más remedio. De ser así tendremos que recurrir a la calculadora para conocer la tangente del ángulo con el que se haya trabajado y plantear los cálculos teniendo en cuenta la definición de tangente. Este caso no es tratado en la Educación Primaria, por lo que ideal será que el docente escoja situaciones que permitan trabajar con el clinómetro plomado a 45° .

3. Resultados

En esta sección pretendemos ilustrar el resultado de nuestra actividad. Destacamos principalmente una serie de obstáculos, dificultades y errores cometidos por el alumnado que se manifestaron como oportunidades de aprendizaje.

En la tarea del estudio de la parcela, a pesar de la insistencia que se había hecho en la sesión en el aula sobre la necesidad de conocer los ángulos que forman dos lados consecutivos de la parcela para la realización del plano, algunos estudiantes solo tomaron medidas de los lados sin tener en cuenta qué medidas adicionales precisaban para los ángulos. En el momento de dibujar el plano se percataban de ello y de la necesidad de volver al parque para realizar las mediciones oportunas.

Por otra parte, se puede comprobar que algunos alumnos no comprenden correctamente los conceptos de escala y mapa, ya que una vez que tienen hecho el plano a escala de la parcela y deben triangularla para hallar el área de la misma utilizando la fórmula de Herón, surge la duda de volver al parque a medir las diagonales, sin darse cuenta de la utilidad del plano.

En el lado contrario, analizamos el caso particular de una parcela cuyo estudio resultó especialmente complicado, debido al contorno curvo de la misma (figura 6), lo que obligó a las alumnas, que realizaron el trabajo con mucha precisión, a trazar una gran cantidad de líneas poligonales para convertir la parcela en un polígono con el que posteriormente realizar su estudio.

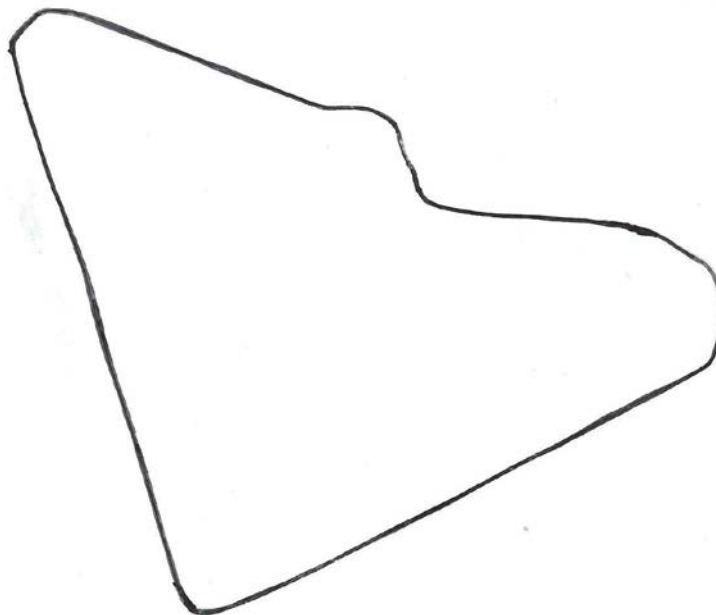


Figura 6: Croquis inicial del que partió el grupo de alumnas encargado de la parcela

En la figura 7 se puede ver el croquis que las alumnas diseñaron para realizar las mediciones en el parque, necesitando 14 medidas lineales para, por una parte, poder *linealizar* las partes curvas y, por otra, poder conservar los ángulos que se forman entre cada dos lados consecutivos de la parcela.

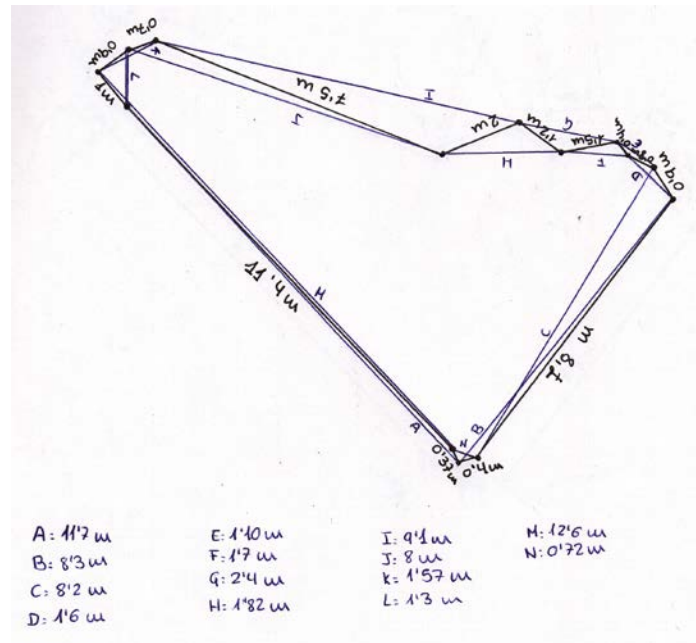


Figura 7: Croquis utilizado para la medida

Es destacable la precisión con la que las alumnas representaron la parcela, pero, sobre todo, la dificultad que acarrea el realizar un plano de tales dimensiones construyendo con regla y compás una gran cantidad de triángulos, obteniendo un plano a escala 1:100 que se ajusta con un alto grado de aproximación a la parcela real (figura 8).

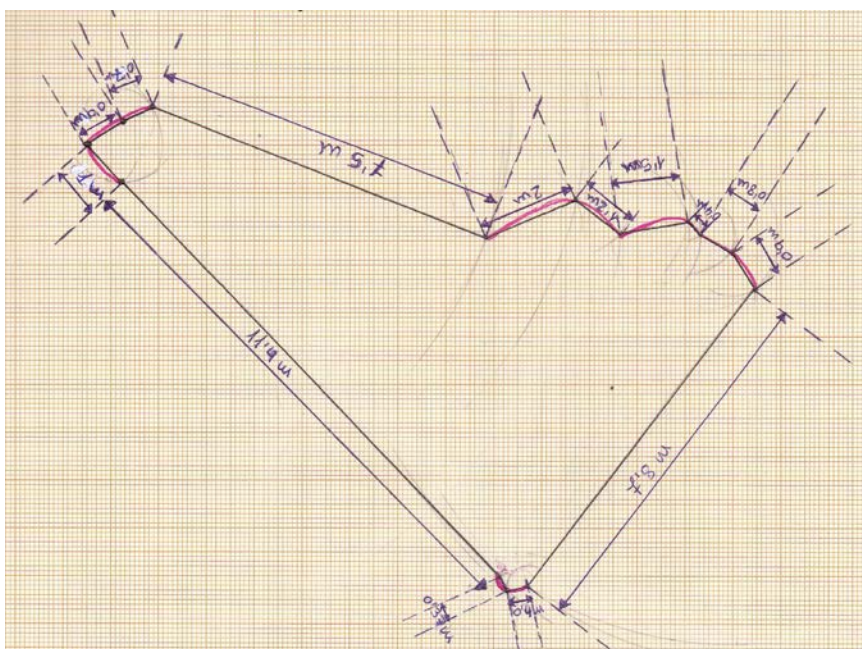


Figura 8: Plano final de la parcela a escala 1:100

Una vez realizado el plano, las alumnas calcularon el área del polígono resultante. Como se puede comprobar en la figura 8, consta de 12 lados, algunos de los cuales tienen medidas muy pequeñas, lo que implicó que para calcular su área las alumnas tuvieron que realizar una triangulación con 11 triángulos.

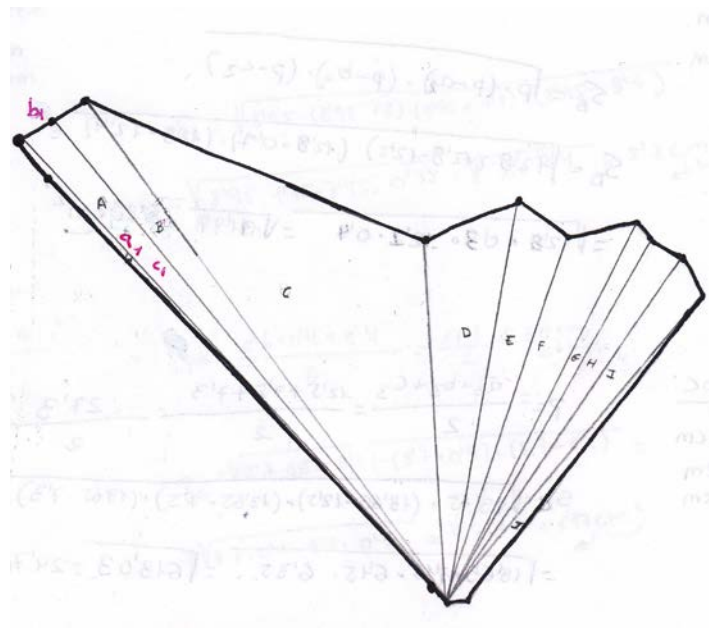


Figura 9: Esquema de la triangulación

Con esta parcela ejemplificamos el caso que más trabajo implicó al alumnado. Sin embargo, dicha parcela tenía la ventaja de no tener bancos en su interior, lo que redundó en la sencillez del cálculo del área vegetal de la misma, que coincide así con el área total.

Es esta otra cuestión que también da pie habitualmente a errores, ya que en el parque la gran mayoría de las parcelas tienen bancos en su interior (en la figura 10 se puede ver una de ellas), al considerar que todos los bancos ocupan la misma superficie, lo cual no es cierto, pues ni los bancos son del mismo tamaño ni la superficie arenosa que los contiene es exactamente igual para todos. Por comodidad, muchos estudiantes solamente miden los lados de la superficie que ocupa uno de los bancos y asumen que todos son iguales, lo cual hace que se produzca un error en el cálculo del área vegetal.



Figura 10: Una parcela con un gran número de bancos

Comentamos por último diferentes aspectos relacionados con la medición de la altura de los árboles del parque que supusieron algún tipo de conflicto para el alumnado. Al aplicar el método de la estaca, se producen dificultades debidas a una mala elección del árbol por haber otros elementos en el parque que impiden una correcta medición. El hecho de que no consideren la posibilidad de variar la distancia a la que colocarse (de la que inicialmente se les da una estimación) supone un obstáculo importante en la aplicación y comprensión del método.

Otro obstáculo en la aplicación de los dos procedimientos es la existencia de desniveles a lo largo del parque, lo que hace que las mediciones no sean del todo precisas por no poder mantener la estaca o el clinómetro exactamente a la misma altura en el suelo que el pie del árbol. Algunos estudiantes, para salvar esta dificultad, miden las distancias con el metro colocado a cierta altura, aunque reflejan el hecho de que también se pueden producir errores debido a la imposibilidad de mantener el metro sin que se combe debido a su propio peso.

Cabe destacar aquí el árbol de la figura 11, que como se puede comprobar no tiene una estructura y un tronco macizos como la gran mayoría y, al mismo tiempo, tiene una altura más elevada por un lado que por el otro, lo cual dificultó enormemente el trabajo a las alumnas que lo eligieron a la hora de fijar un punto de referencia en la copa del mismo para tomar las mediciones. Sin embargo, la forma de su tronco permitió medir el radio directamente sin necesidad de medir el contorno y relacionarlo con la expresión de la longitud de la circunferencia. La aplicación de esta fórmula en general aporta, como es lógico, un valor aproximado del radio del tronco del árbol, pues éste no suele ser exactamente circular, y además muchos de ellos tienen ramas en el pie y obligan a tomar la medición a cierta altura del mismo.



Figura 11: *Tronco de un árbol no macizo*

Muchos de los estudiantes señalan como dificultad el hecho de colocar los ojos totalmente a ras de suelo en la aplicación del método de la estaca. Los más precisos incluso tienen en cuenta en sus cálculos la pequeña distancia entre los ojos y el suelo.

También creemos importante destacar que en la mayoría de los trabajos se obtienen resultados significativamente diferentes en las mediciones realizadas por los dos métodos. Algunos grupos, a pesar de que al calcular el error cometido obtienen un error relativo alto, no reflexionan sobre este aspecto. No obstante, la gran mayoría, que se implicó positivamente en esta tarea, acudió de nuevo al parque fuera del horario de la materia para repetir las mediciones con más rigor, obteniendo así mejores resultados.

Finalmente, respecto a la justificación de la práctica en base al currículo oficial de Educación Primaria que se le pide al alumnado, debemos destacar que algunos grupos no se limitan a esto. En las conclusiones que aportan, esbozan posibles propuestas para Primaria inspiradas

por la práctica realizada, pero en las que incorporan otros aspectos matemático que consideran sería interesante trabajar siguiendo esta misma filosofía, valorando además la posibilidad de globalizar la actividad incluyendo más áreas de conocimiento. Esto nos lleva a considerar la posibilidad de incluir el diseño de una propuesta e este tipo como tarea para futuras ocasiones.

4. Conclusiones

De la evaluación y análisis del material elaborado por el alumnado en los últimos cursos se extraen conclusiones muy positivas. Las salidas potencian su curiosidad e interés, le permiten "ver con otros ojos" lugares ya conocidos para conectar los contenidos teóricos con el mundo real.

Hemos constatado que el alumnado valora muy positivamente el trabajo al aire libre, que rompe con la rutina escolar y supone cierto carácter lúdico, resultando motivador y divertido. Aunque muchos consideran una complicación salir del centro con una media de veinticinco alumnos y alumnas por aula en la Educación Primaria, suelen coincidir en la virtud de este tipo de actividades para desarrollar el trabajo en equipo y la colaboración, y valores como el compañerismo o el diálogo, imprescindibles tanto para un buen clima de trabajo en el aula y el exterior como para una futura vida óptima en sociedad.

Destacan que actividades como estas fomentan que sea el alumno el que construya su propio conocimiento, aunque sea guiado por el profesor, pero que no es éste el que le da la información completamente elaborada, consiguiendo de este modo un aprendizaje más autónomo y ayudando a desarrollar las competencias de aprender a aprender y de autonomía e iniciativa personal.

Por otra parte, el alumnado, tan acostumbrado a ver en la teoría la importancia de las actividades interdisciplinares y contextualizadas, pero que no siempre se ofrecen en las aulas de la facultad como auténticos referentes, valora positivamente el hecho de poder disfrutar de actividades de este tipo en su formación. Es más, aunque nuestra propuesta parte de las áreas de Didáctica de la Matemática y Didáctica de las Ciencias Experimentales, como ya hemos comentado, de cara a futuras adaptaciones para Educación Primaria consideran incluir otras áreas como las de Ciencias Sociales, Educación Física o Educación Artística. En particular, el hecho de conectar las matemáticas con otras disciplinas, en general con su día a día, más allá de estereotipos, puede ayudarles a abrir su mente y mejorar su percepción de las mismas.

De hecho, un aspecto recurrente en los comentarios de los alumnos es la gran utilidad para la vida cotidiana de la medida. Destacan el gran número de profesiones que sustentan su aprendizaje, así como la necesidad de *medir* y no solamente conocer aspectos teóricos o realizar ejercicios meramente repetitivos al respecto.

Creemos por tanto que este tipo de propuestas permiten a los maestros en formación constatar que hay vida más allá del libro de texto. Muestran la matemática como una herramienta útil para, en el día a día, resolver problemas reales de manera económica. Ayudan a enseñar y aprender de forma dinámica e integradora.

Referencias bibliográficas

[1] Abuín, G.; Díaz, R.; López, R. (1993): "El parque de Rosalía de Castro". Publicaciones de la Diputación Provincial de Lugo, Lugo.

[2] Chamorro, M. C.; Belmonte, J. M. (1988): "El problema de la medida: Didáctica de las magnitudes lineales". Síntesis. Madrid.

[3] Frías, A. et al. (2001): "Introducción a las magnitudes y la medida. Longitud, masa, amplitud y tiempo". En Castro, E. (Ed.): Didáctica de la matemática en la educación primaria. Síntesis, 477-502, Madrid.

[4] Godino, J. D., Batanero, C. y Roa, R. (2002): "Medida de magnitudes y su didáctica para maestros". Proyecto Edumat-maestros. Universidad de Granada, disponible online en www.ugr.es/~jgodino/.

[5] González, M^a J.; Gómez, P. (2011): "Magnitudes y medida. Medidas directas". En Isidro, Á; Rico, L. (Coords.): Matemáticas para maestros de Educación Primaria. Pirámide, 350-373, Madrid.

[6] Xunta de Galicia (2014): "Decreto 105/2014, do 4 de setembro, polo que se establece o currículo da educación primaria na Comunidade Autónoma de Galicia". DOG, 171, 9 de setembro de 2014, 37406-38087.

¹ La actividad se desarrolla actualmente con el alumnado de la materia *Enseñanza y aprendizaje de la medida, probabilidad y estadística* del Grado en Maestro o Maestra de Educación Primaria. No obstante, sus orígenes se remontan al trabajo en la correspondiente materia de la antigua Diplomatura de Maestro de Educación Primaria de la profesora Ángeles García Losada, a quien mostramos nuestro reconocimiento y aprecio.

² Como se ha dicho, la actividad se realiza de manera conjunta con el Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales.

³ Esta estrategia, útil en situaciones reales para calcular áreas "irregulares", ha sido trabajada previamente en las sesiones de la materia.

⁴ Esta distancia irá aproximándose por ensayo-error a partir de la referencia visual de la altura del árbol. Para nuestra práctica, teniendo en cuenta la altura de los árboles del parque, puede estimarse en 27m, esto es, unos 30m entre el árbol y el observador dejando 3m entre éste y la estaca.