

GEOLOGÍA DE LA CALLE FLORIDA (BUENOS AIRES, ARGENTINA): Parte 1, la propuesta didáctica

GEOLOGY OF FLORIDA STREET (BUENOS AIRES, ARGENTINA): Part 1, pedagogical bases

José Sellés-Martínez

Dpto. de Cs. Geológicas, Fac. de Cs. Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Pab. II, Cdad. Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina. Email: pepe@gl.fcen.uba.ar

RESUMEN

Aprender a observar y a describir como paso previo a la interpretación o a la clasificación es una premisa fundamental en la formación de los naturalistas y de gran importancia para cualquier otra profesión. En esta contribución se propone trabajar en el desarrollo de estas habilidades y en el aprendizaje de las características estructurales y texturales de los materiales rocosos así como en el fundamento de sus clasificaciones a partir de un itinerario geológico urbano.

Palabras clave: Geología Urbana, clasificación de rocas, aprendizaje de habilidades

SUMMARY

Learning to observe and to describe as a first step before introducing the concepts of interpretation and classification is mandatory in the formation of any professional. In this contribution a guide to the development of those skills, the learning of the structures and textures of rocks and in the fundamentals of their classifications is developed along the track of an urban geological trail.

Key-words: Urban geology, rocks classification, learning skills

1. Introducció

La presente contribución tiene el objetivo de presentar los fundamentos pedagógicos de una propuesta de itinerario geológico urbano que se desarrolla en un trayecto de aproximadamente diez cuadras a lo largo de la calle Florida, una arteria peatonal de intensa actividad comercial y ubicación sumamente céntrica. La propuesta es pionera en la ciudad de Buenos Aires, a pesar de que la misma cuenta con una extraordinaria riqueza de piedras ornamentales, ya que desde la segunda mitad del Siglo XIX los frentes, escaleras y pisos de las casas particulares y los edificios públicos y comerciales se ornamentaron con piedras provenientes de diferentes lugares del mundo y, a partir de la segunda mitad del Siglo XX, también con piedras provenientes de canteras nacionales.

2. Antecedentes

Existen numerosos antecedentes de itinerarios geológicos en ámbitos urbanos o cercanos a las ciudades. Esto es resultado de la importancia universalmente reconocida del trabajo de campo en la formación del estudiante de ciencias en general y de ciencias de la Tierra en particular. Las actividades de observación y descripción de objetos, fenómenos y procesos naturales, como paso previo a su interpretación, son fundamentales en la formación de buenos profesionales e imprescindibles en la formación de científicos. Es por ello que, aún en las peores condiciones de inmersión en un entorno altamente urbanizado es necesario organizar salidas de "geología urbana", entendiéndose por tales desde los estudios ambientales en un área densamente poblada hasta los estudios mineralógicos y petrográficos sobre las piedras de revestimiento de las fachadas, pasando por visitas a museos geológicos y por el estudio del

subsuelo o el paleo-paisaje de la ciudad. Es así que se han propuesto itinerarios urbanos con muy diferentes objetivos y grados de integración con otras disciplinas de las áreas científicas, sociales o artísticas. El volumen 52 (5) del Journal of Geoscience Education, de la National Association of Geoscience Teachers, por ejemplo, está íntegramente dedicado a la “geología de campo” tanto en espacios naturales cercanos a las ciudades como en arterias, centros comerciales o museos. En la presente contribución, y con el fin de no sobrecargar el texto con citas, se ha preferido incluir los trabajos consultados en forma de Anexo.

3. La propuesta didáctica

¿Cómo es? ¿De qué está hecho? ¿Qué es? ¿Cómo se formó? ¿Qué significan las rayas o manchas o bandas que puedo distinguir? Estas preguntas surgen apenas se observa con detenimiento una placa de piedra pulida y son las inquietudes que se desea potenciar en los estudiantes para la realización de esta actividad. Es nuestro interés que tanto las clasificaciones habituales de las rocas como la idea del Ciclo, surjan como consecuencia de las observaciones e interpretaciones realizadas y no sean un conocimiento brindado en forma previa por el docente-experto. Por otra parte, la actividad se propone como objetivo central que los alumnos adquieran hábitos y habilidades para la observación, descripción y comparación entre elementos que presentan similitudes y diferencias (en este caso rocas ornamentales), y que adquieran criterios que les sean útiles a la hora de ponderar las mismas con el propósito de encarar una clasificación. Deben comprender, además, que co-existen diferentes clasificaciones, basadas en distintos criterios y con objetivos disímiles, lo cual no impide, sin embargo, que todas ellas sean válidas en su campo de aplicación.

3.1. Descripción de las actividades

Como consecuencia de lo señalado recién y al exigir la propuesta mucho tiempo de trabajo individual, la tarea se circunscribe, en su primera jornada, a una única cuadra en la cual se dispone de una gran variedad de rocas ornamentales (tramo que se extiende entre las calles B. Mitre y J. D. Perón). En una segunda jornada al aire libre, la que debe ser precedida por una re-elaboración en el aula de los conceptos desarrollados *in situ* durante el primer día de trabajo en la calle, los alumnos deberán extender sus observaciones al resto de las fachadas del recorrido, proponiendo la clasificación de los materiales que observan y señalando en forma particular la aparición de algún material que no haya sido previamente reconocido.

3.2. Promoviendo la observación

Una calle céntrica es un lugar en el que puede parecer ciertamente difícil poder concentrar nuestra observación en un objeto concreto. Lograrlo es uno de los desafíos que propone la actividad. Para ello se hace necesario que los alumnos cuenten de antemano con consignas claras. Deben estar claramente informados de qué es lo que deben hacer y encontrar por sí mismos el mejor modo de hacerlo. Es así que deben haber sido advertidos de antemano de que deberán tratar de limitar sus observaciones al objetivo de la clase y no distraerse observando las vidrieras, los vehículos o los transeúntes porque ello reducirá seriamente sus posibilidades de terminar a tiempo su tarea (nada mejor para ello que hacerles hacer un pequeño cálculo del tiempo total del que disponen y de cuanto de él pueden asignar a cada una de las tareas que deben llevar a cabo, de forma de ir introduciendo en ellos el hábito de la planificación del trabajo). Deben haber sido informados de que les serán necesarios: un cuaderno de campo en el que volcar sus observaciones y dibujos, lápices para dibujar, goma de borrar, regla para realizar mediciones y una lupa de diez aumentos. El trabajo con cámara fotográfica es optativo. Debe enseñárseles también que, tanto en sus dibujos como en sus fotografías, deben incorporar algún elemento que sirva de escala, preferiblemente una regla milimetrada o en su defecto un objeto cuyo tamaño pueda reconocerse rápidamente (un lápiz, una moneda, etc.).

Una vez en el lugar de trabajo, se les pedirá que observen los materiales que recubren los suelos y fachadas del sitio y que traten de diferenciar cuáles de ellos son metálicos, cuáles son plásticos, cuáles son maderas y cuáles son pétreos. Entre éstos deberán tratar de diferenciar entre los de origen natural y los derivados industriales (hormigones y baldosas industriales, por ejemplo). Para ello es imprescindible el asesoramiento del experto y con toda seguridad algunos puntos de las discusiones deberán ser retomados hacia el cierre de la actividad, comparando materiales naturales con sus similares artificiales.

En este punto, ya se habrá hecho necesario introducir en modo implícito o explícito los conceptos de color, brillo, textura y estructura aplicados a la descripción de un material rocoso. Sin embargo es recomendable no brindar más información de la estrictamente necesaria para que los alumnos se limiten a hacer descripciones y no interpretaciones, de modo tal de poder recuperar *a posteriori* el tema, tratando de que los mismos alumnos elaboren interpretaciones acerca de la diferencia entre observar “granos” o “cristales” y de diferenciar “laminación” de “venas”. El reconocimiento de estructuras primarias (como la estratificación entrecruzada) y secundarias (como las estilolitas) no debe ser anticipado por el experto, sino que éste debe dejar que las mismas aparezcan en las descripciones y dibujos como rasgos indescifrables y recién entonces proponer su interpretación y clasificación.

3. 3.Promoviendo la descripción

Se les solicitará luego a los estudiantes que realicen un recorrido general y observen las piedras ornamentales, identifiquen sus características más sobresalientes y seleccionen, de entre todas, aquéllas que resulten más claramente diferentes entre sí, concentrándose en su descripción.

Descripción gráfica: Los alumnos deberán realizar dibujos reducidos (escala aprox. 1:10) de las losas pétreas cuando las mismas presenten diseños que lo justifiquen (vetas, estratificación, etc.) o bien a escala 1:1 (o hasta 10:1, si trabajan con la lupa), con el fin de representar otras características menores que consideren de interés.

Descripción textual: En forma complementaria, deben describir textualmente aquello que han dibujado, aún cuando los textos en una primera instancia puedan aparecer demasiado largos o confusos por falta de la jerga adecuada. Estos textos pueden ser revisados y reformulados después, cuando ya los alumnos se encuentren en posesión de los términos adecuados.

En todos los casos deben incluir junto a la descripción una adecuada referencia de la localización de la muestra, es decir, numeración del frente o nombre del comercio, si está en la fachada, en el piso, en un interior accesible, etc.

Los rasgos que no pueden faltar en la descripción son:

Color: Definir el color de una roca cuando la misma es un mármol blanco y homogéneo de Carrara o un pórfido negro absoluto no es problema, éste aparece cuando la roca tiene un color al observarla a la distancia y muchos colores al observarla de cerca. ¿Qué hacer en este caso? El color de la roca debe observarse siempre a la distancia.

Estructuras: Nos referiremos a las estructuras antes que a las texturas por cuanto las mismas son generalmente de mayores dimensiones y pueden englobar en sí mismas a cambios texturales y mineralógicos. En este caso pueden distinguirse bandas de diferentes colores (que podrán ser explicadas más tarde como cambios en la mineralogía de la matriz, los clastos o el cemento si se trata de una roca sedimentaria, o a un bandeamiento ígneo o metamórfico), pero siempre sin profundizar más allá de lo estrictamente necesario para el nivel de conocimiento de los alumnos.

Texturas: Como textura reconocemos aquí las relaciones de forma y color de las partículas que componen la roca y que pueden presentar una enorme variedad de posibilidades en formas, tamaños y mineralogía. Pretendemos que los alumnos aprendan a distinguir clastos de cristales en un primer intento y luego, en un segundo paso, extenderse en la consideración de la redondez, angularidad y selección (en las rocas sedimentarias) y en el grado de desarrollo de las caras cristalinas (en las rocas ígneas y metamórficas). Queremos volver a señalar que ninguna interpretación genética o ambiental de los rasgos observables debería ser ni siquiera aludida a esta altura del trabajo.

4. Dando sentido a las observaciones

Una vez finalizada la jornada de trabajo en la calle, lo que incluye una discusión de cierre y puesta en común de las observaciones antes de dejar el lugar, debe tener lugar un trabajo de

re-significación de las mismas en el aula. Para ello puede resultar útil que los alumnos confeccionen fichas en las que se incluyan las descripciones gráficas y textuales elaboradas en el trabajo al aire libre.

4.1.Promoviendo la comparación

Puede ser conveniente encarar esta actividad formando pequeños grupos que expongan luego ante sus compañeros el modo en que han agrupado sus fichas y las razones que han tenido para ello. Una vez hecho esto, el docente deberá ir guiando la discusión hasta que los alumnos puedan verificar que existen unas formas de agrupar que pueden ser más adecuadas que otras cuando se intenta abordar un segundo nivel de elaboración de la información: el establecimiento de clasificaciones. Antes de pasar al punto siguiente, los alumnos deben haber reconocido por lo menos que:

1. Hay rocas que presentan clastos (que pueden ser de distintos tamaños, más o menos redondeados y de igual o diferente composición)
2. Hay rocas que presentan cristales que pueden tener sus caras mejor o peor desarrolladas
3. Hay rocas que muestran estratificación mientras otras no lo hacen
4. Hay rocas que presentan bandas que sin embargo, no pueden ser reconocidas claramente como estratificación
5. Hay rocas que presentan uniformidad de tamaños de clastos o cristales mientras otras presentan heterogeneidad, con continuidad o no en la variación de tamaños.
6. Hay rocas que presentan otros rasgos que no son ninguno de los anteriores

4.2.Cómo y para qué clasificar los materiales observados

Si bien intentar un abordaje completo de la clasificación genética de las rocas y una formulación del concepto del Ciclo de las Rocas a partir de los ejemplos provenientes del relevamiento hecho en la calle puede resultar frustrante por cuanto las rocas ornamentales dejan enormes huecos en una lista más o menos completa de los diferentes tipos de rocas, es necesario realizar el intento de introducir la clasificación genética de las rocas. Los materiales que es más frecuente encontrar en los itinerarios urbanos son: ejemplos de rocas sedimentarias (travertinos, ónices y calizas), ígneas (granitos, gabros) y metamórficas (serpentinitas, mármoles). Estos deben ser claramente ubicados en el Ciclo, modelo gráfico de la clasificación genética y puerta de entrada a las clasificaciones texturales y mineralógicas de cada subtipo. Por supuesto, una vez llegado a este punto, el docente deberá ponderar cuánto profundiza en estas clasificaciones de acuerdo al nivel del curso y a sus intereses. Sin embargo es importante que se extienda en la comparación de los fundamentos y criterios que se tienen en cuenta en cada clasificación y que compare los tipos y subtipos que surgen de ellas con los nombres comerciales de los mismos productos, discutiendo con los alumnos acerca del sentido de las clasificaciones.

5. Conclusiones

Realizar observaciones, distinguir aquello que pertenece a nuestro objetivo de estudio de aquello que no, realizar descripciones (textuales, gráficas o fotográficas) elaborarlas e integrarlas. Hacerse preguntas acerca de lo observado, lo reconocido y lo desconocido. Desarrollar interpretaciones que puedan servir de respuesta a las preguntas. Contrastar estas respuestas con nuevas observaciones. Tales son los pasos del aprendizaje de la labor de un buen naturalista y los itinerarios urbanos como el que proponemos sirven a este fin y permiten matizar las tareas realizadas en el espacio del aula con salidas que motivan a los alumnos y les sirven para desarrollar nuevas estructuras cognitivas en las cuales anclar los conocimientos que se les imparten y relacionarlos con su contexto natural y cultural.

ANEXO I

Bibliografía sobre los itinerarios urbanos

- Anguita, F., (1982). Un itinerario geológico urbano en las inmediaciones del Museo de Ciencias Naturales. II Simposio sobre Enseñanza de la Geología (Gijón, España), Actas, 165-175.
- Anguita, F., (1988). Procesos geológicos en las ciudades; una escuela de observación. Henares, Revista de Geología 2, 265-276.

- Bach, J., D. Brusi y A. Obrador, (1986). Pautas para la realización de itinerarios urbanos. IV Simposio sobre la Enseñanza de la Geología. (Vitoria, España), págs. 263-273.
- Bastogi, M., F. Fratini, A. Giusti, M. Mariottini y C. Zonetti, (2004). Stones, ornament of Florence. Memorie descrittive della Carta Geologica D'Italia, Special Paper. Servizio Geologico d'Italia. 52 págs.
- Broadhurst, F., R. Porter and P. Selden, (¿?). Building Stones. University of Manchester. Set of 16 Postcards.
- Brusi, D. Y J. Bach, (1990). Posibilidades didácticas de las rocas de construcción. Las rocas ornamentales. VII Simposio sobre Enseñanza de la Geología (Santiago de Compostela, España), Actas, 269-292.
- Brusi, D., (¿?) - Girona. Itineraris. La Pedra de Girona. Ajuntament de Girona. 76 p.
- Carrillo Vigil, L. (2004)- Mensajes en una pared. Naturaleza Aragonesa N°13, 15-32.
- Carrillo Vigil, L. & J. Gisbert Aguilar (1986)- Actividades docentes sobre fachadas. IV Simposio sobre la Enseñanza de la Geología. (Vitoria, España), Actas, 57-65.
- Carrillo Vigil, L. & J. Gisbert Aguilar (1993)- Pero ¿Hay rocas en la calle? Guía de Rocas Ornamentales. Excelentísimo Ayuntamiento de Zagarzo. Servicio de Medio Ambiente. 144 p.
- Carrillo Vigil, L. & J. Gisbert Aguilar (1993)- Pero ¿Hay rocas en la calle? Cuaderno para el profesorado. Excelentísimo Ayuntamiento de Zagarzo. Servicio de Medio Ambiente. 48 p.
- Carrillo Vigil, L. & J. Gisbert Aguilar (1993)- Pero ¿Hay rocas en la calle? Cuaderno para los alumnos y alumnas. Excelentísimo Ayuntamiento de Zagarzo. Servicio de Medio Ambiente. 61 p.
- Cubedo, P., R. Gasulla & T. Sanfeliu (1994)- Un itinerario urbano como clase práctica de petrología. VIII Simposio sobre la Enseñanza de la Geología. (Córdoba, España), Actas, 57-65.
- Cuello, A. (2002). Entre la Geología y el Urbanismo. Una experiencia escolar. XII Simposio sobre Enseñanza de la Geología (Girona, España). Actas, 69-75.
- Dean, M., (¿?) - Guide to the building stones of Huddersfield. Holmfirth Adult Education Geology Group. 12p.
- De la Fuente Jausero, G., G. Bidarte, S. Bilbao, J. Del Portillo, B. Murga & M. Farlange (1994)- Bilbao, Un itinerario interdisciplinar. Geología, Historia y Urbanismo. VIII Simposio sobre enseñanza de la Geología (Córdoba, España), Actas, 175-177.
- Díaz Martínez, E. & A. García Pardo (1988)- Aprovechamiento pedagógico de las rocas ornamentales de las estaciones del Metro de Madrid. Henares, Revista de Geología 2, 277-283.
- Dimes, F.G. & M. Mitchell (1996)- The building stone heritage of Leeds. Proceedings of the Leeds Philosophical and Literary Society, Scientific Section, Special Publication, 112 p.
- Gaona, A. & F. Cumbreira (1993)- Las rocas ornamentales. Aplicaciones didácticas. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 1 (1), 19-25.
- García Ruíz, J.L. (1984)- La ciudad como recurso didáctico. 1er Congreso Español de Geología (Segovia, España), Actas 4, 505-515.
- Gil, J., J. Temiño & M. Segura, (2000)- Geología Aplicada a los materiales de construcción. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra 8 (1), 62-68.
- Hannibal, J.T. & M.T. Schmidt, (2006)- Urban rocks: Investigating stone used for buildings and monuments. Journal of the National Association of Geology Teachers, <http://www.beloit.edu/~SEPM>
- Leal, A. & J. Balaguer (1990)- Posibilidades de petrología urbana. VI Simposio sobre Enseñanza de la Geología (Tenerife, España), Actas, 447.
- Liverpool Geological Society (2001). Rocks around Liverpool. A geological guide to the building stones of the city centre. 28 p.
- Martínez Peña, B., J.M. Calvo Hernández & H. Millán (1988)- Itinerarios locales como una alternativa a los regionales en la introducción al conocimiento de la Geología. 2º Congreso Geológico de España (Granada, España), Actas, 579-582.
- Mases, M., N. Gallego & M. González (2004)- Itinerario geológico urbano por las avenidas Meritxell y Carlemany, Principado de Andorra. XIII Simposio sobre enseñanza de la Geología (Alicante, España), Actas, 208-216.
- Murphy, P.J. & E. Murphy, (2002)- Urban Geological Trails: a tool for teaching key stage 3 earth sciences. School Science Review 83 (305), 140-143.
- Pascual Cuevas, A. & J. Elorza, (1984)- La petrografía en el casco urbano de Durango. Tipos, procedencias y sistemas de explotación. III Simposio sobre Enseñanza de la Geología (Barcelona, España), Actas, 128-139.
- Robinson, E., & M. Literman, (1996)- Holiday Geology Guide: Trafalgar Square. British Geological Survey. 5 p.
- San Miguel, M. (1983)- Geología Urbana. II Simposio sobre Enseñanza de la Geología (Gijón, España), Actas, 156-164.
- Santó Fabregat, R. (2004)- Geología Urbana. XIII Simposio sobre enseñanza de la Geología (Alicante, España), Actas, 262-269.