

Secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área usando ABI en formación de docentes

ISSN 2215-8227

2023, Volumen 14, No. Extra

Sequência didactica para o ensino do conceito de area usando ABI em formação de professores

Didactic sequence for teaching the concept of area using ABI in teacher training

Kelly Jhojana Cuartas Ramos  <https://orcid.org/0009-0002-1738-6248>
Universidad Nacional de Colombia
kcuartas@unal.edu.co

Carlos Joel Perilla Perilla  <https://orcid.org/0009-0001-6026-4054>
Universidad Nacional de Colombia
cjperillap@unal.edu.co

Resumen

El presente artículo expone una experiencia educativa de formación continua de profesores de ciencias, a partir de la aplicación de una secuencia didáctica denominada "A simple vista", fundamentada en el Aprendizaje Basado en Indagación (ABI), como metodología de enseñanza aprendizaje, planteado desde la necesidad de fortalecer el componente didáctico en la enseñanza de las ciencias naturales con docentes que laboren en áreas alejadas de los grandes centros urbanos. Con esto en mente, se exploró una forma de diseño e implementación de actividades experimentales para fortalecer las habilidades didácticas en docentes de ciencias naturales, en temas de geometría plana y medición. A partir de un enfoque investigativo - cualitativo, los resultados revelaron que dichos procesos de formación basados en el (ABI) favorecen posibles transformaciones de las prácticas pedagógicas de los participantes, donde además los docentes manifestaron una buena acogida del proceso llevándola en algunos casos hasta su implementación.

Palabras Claves: Formación docente, Aprendizaje Basado en Indagación (ABI), experimentación, medición de área

Resumo

Este artigo apresenta uma experiência educativa de formação continuada de professores de ciências, a partir da aplicação de uma sequência didática denominada "Num Olhar", a partir da Aprendizagem Baseada em Investigação - A.B.I., como uma proposta a partir da necessidade de fortalecer o componente didático para o ensino de ciências naturais em professores que atuam em áreas distantes dos grandes centros urbanos. Com isso em mente, uma forma de design e implementação de atividades experimentais foi explorada para fortalecer as habilidades didáticas em professores de ciências naturais, em tópicos de geometria plana e medição. A partir de uma abordagem investigativa - Os resultados revelaram que os processos de formação foram baseados no A.B.I. para incentivar possíveis transformações nas práticas pedagógicas dos participantes, foi desenvolvida uma proposta de formação de professores, cujos resultados mostram grande aceitação pelos participantes.

Palavras Chaves: Formação docente, Aprendizagem Baseada em Indagação (ABI), experimentação, medição de área.

Abstract

This article presents an educational experience of continuous training of science teachers, from the application of a didactic sequence called "At a glance", from Inquiry-based Learning - I.B.L., as a teaching-learning methodology, proposed from the need to strengthen the didactic component for the teaching of natural sciences in teachers working in areas far from large urban centers. With this in mind, a form of design and implementation of experimental activities was explored to strengthen didactic skills in natural science teachers, in topics of flat geometry and measurement. From an investigative approach - The results revealed that the training processes were based on the I.B.L. to encourage possible transformations in the pedagogical practices of the participants, a proposal for teacher training was developed, the results of which show great acceptance by the participants.

Keywords: Teaching Training, Inquiry Based Learning (IBL), Experimentation, Area Measurement.

Introducción

El municipio de Guateque, ubicado al sur oeste del departamento de Boyacá, es la capital de la provincia de oriente, una de las 15 provincias del departamento. El servicio educativo, a cargo de la Secretaría de Educación de la Gobernación de Boyacá, cuenta con cinco instituciones educativas de las cuales dos son de carácter oficial, que suman 4 sedes urbanas y 10 rurales (Concejo Municipal de Guateque (2020)). Las instituciones educativas oficiales asumen una cobertura poblacional que para 2019 presentaba un total de 1701 estudiantes matriculados, complementados con 126 estudiantes en instituciones privadas, sin embargo se reconoce la necesidad de reforzar acciones que permitan el aumento de la matrícula en todos los grados. La administración local, apoyada en los componentes de la dimensión de las condiciones educativas del Indicador de Pobreza Multidimensional, prioriza actividades encaminadas a la mejora en los porcentajes de logros educativos, y a la disminución del analfabetismo, particularmente en la población rural.

Evidencia de esto es la nota país de la OCDE respecto a los resultados de Colombia en las pruebas PISA, en la cual si bien ciencias fue el área con mayor desempeño, solo un porcentaje insignificante de los estudiantes se ubicó entre los de mejor rendimiento en ciencias (OCDE, 2018).

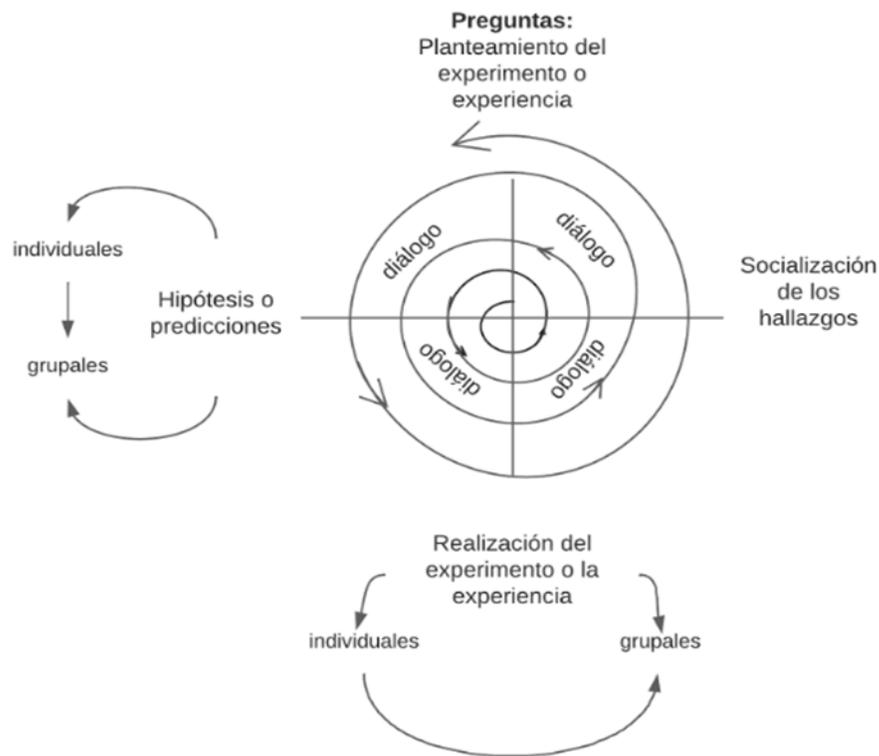
Adicionalmente, la enseñanza de las ciencias en regiones descentralizadas de nuestra nación presenta grandes dificultades, una de ellas es la ausencia de proyectos, talleres y prácticas experimentales, mostrando así a la ciencia como algo desconectado de su realidad, lo cual afecta directamente el interés y la motivación de los estudiantes en su aprendizaje.

Es así como este trabajo expone una experiencia educativa de formación continua de profesores de ciencias, a partir de la aplicación de una secuencia didáctica denominada "A simple vista", diseñada desde la metodología de aprendizaje activo (MAA) de las ciencias, entendido este último como el proceso que reconoce la autonomía del estudiante, dando diferentes roles a los sujetos involucrados, el docente pasa a ser guía del proceso, el estudiante el centro y los contenidos el motor (Torre y Vidal, 2017). Así, la MAA promueve la autonomía de los alumnos permitiéndoles involucrarse más en el proceso de aprendizaje y desarrollando el pensamiento metacognitivo con metodologías en las que a partir de prácticas de laboratorio retadoras e interesantes, resuelven problemas significativos, contribuyendo al mejoramiento de los índices de deserción y calidad escolar de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes de la región.

Las MAA pueden variar de acuerdo a los modos de acercar al estudiante al aprendizaje, Campos (2017) los clasifica en los siguientes enfoques: Aprendizaje basado en problemas (ABP), Aprendizaje basado en proyectos (ABPr), Aprendizaje basado en equipos (ABE), Aprendizaje - servicio (A-S), Aprendizaje basado en juegos (ABJ) y Aprendizaje basado en indagación (ABI). Para la propuesta de formación que se relata, se eligió el ABI, específicamente la indagación semiestructurada guiada por el docente,

teniendo presente las particularidades de tiempo y espacio del proceso de formación, los intereses y necesidades manifiestas por los docentes en una encuesta inicial donde expresaban un interés por los experimentos para la enseñanza de las ciencias, así como actividades prácticas para el desarrollo de las sesiones.

Gráfico N° 1. Enfoque pedagógico – metodológico.



Elaboración propia basada en Campos 2017 y la propuesta de centros de interés del Planetario de Bogotá.

El gráfico No 1 presenta el desarrollo de la secuencia didáctica desde su enfoque pedagógico - metodológico, evidenciando una adaptación de las fases de la metodología, para darle un foco acentuado en el experimento como eje de la experiencia y un fuerte componente de trabajo grupal, así resaltar las conversaciones entre los participantes, como un elemento esencial para el aprendizaje.

Con respecto a la enseñanza de áreas, es necesario entenderla como un proceso de medición más que como una simple asignación numérica (Galina, 2007). Desde una comprensión relacional del concepto, tal como lo menciona Salvador, Rouanet, Asijtuy (2004), se entiende por qué el concepto funciona de esa manera y le es posible al estudiante aplicarlo en otras situaciones. Este proceso, facilita la conceptualización del área por recubrimiento, empleando la geometría como un paso previo a la enseñanza de las relaciones matemáticas para hallar el área de las superficies.

En relación y como complemento a lo anterior, se introducen las teselaciones entendidas como el recubrimiento de una superficie plana por una o más figuras

geométricas, donde cada una recibe el nombre de tesela (Zapata, 2020). Estas figuras pueden ser regulares, semirregulares o irregulares, de acuerdo a la tesela que se emplee, siendo el ejemplo más común los tangram, que emplean teselas de más de un tipo y son utilizadas para formar diferentes figuras, en donde se puede establecer una relación de igualdad de áreas aunque aparentemente no lo parezca. Finalmente, la Disección de Perigal contribuye al componente práctico de la teselación, fundamentando de manera alternativa el concepto del Teorema de Pitágoras.

Con esto en mente, se desarrolla una secuencia que aborda el concepto de área desde el recubrimiento y la teselación, permitiendo comprender el proceso de su medición, y sentar las bases para entender el teorema de Pitágoras que, desde la disección de Perigal, aporta conceptualmente a la relación entre patrón e instrumento de medida, brindando herramientas didácticas a los docentes, pudiendo materializar los conceptos abstractos de áreas y teorema de Pitágoras.

Metodología

El enfoque de investigación para esta implementación es de tipo cualitativo - descriptivo, desde de la investigación acción con 3 fases en el proceso: la vivencia de la indagación asumiendo el rol de estudiantes, la implementación de la secuencia y finalmente la reflexión grupal de la experiencia.

Inicialmente los docentes participantes, jugando el papel de estudiantes, se permitieron cuestionar y cuestionarse críticamente acerca del proceso, registrando sus expectativas y manipulando el material diseñado para llegar a sus propias metas de aprendizaje. En la segunda fase, el docente se convierte en el promotor de la experiencia, donde acompañado del equipo de formación realiza la adaptación de la actividad y su posterior implementación con su grupo de estudiantes. Finalmente se realiza una reflexión grupal, recopilando algunas de las experiencias personales de los participantes durante el proceso de formación.

En cuanto a las técnicas de recolección, se utilizó un diario de campo tipo bitácora, el registro de la observación participante y de la entrevista grupal.

La bitácora se utilizó en las dos primeras etapas y permitió recolectar las vivencias pedagógicas y disciplinares de los docentes participantes durante los diferentes momentos del proceso de fortalecimiento, acompañamiento e implementación. El instrumento consta de dos partes: una inicial que permite la reflexión sobre el aprendizaje que cada docente vivenció como estudiante en las sesiones de formación de las secuencias didácticas desarrolladas, donde además pudieron sugerir cómo llevar a cabo esas fases con sus estudiantes en el aula regular. La segunda parte recoge las reflexiones de los docentes que, voluntariamente optaron por la implementación con sus estudiantes de alguna sesión (adaptada o no), fortalecida por medio del acompañamiento virtual previo.

Esta bitácora además de ser diseñada desde las necesidades de información recopiladas por la encuesta inicial, y propuso varios espacios para registrar información

visual o escrita, según la preferencia del participante. En los gráficos 2-1, 2-2 y 2-3, se muestra el diseño de la bitácora para esta primera parte.

En el campo “Temática” (gráfico 2-2) los participantes registraron tanto los temas de la sesión de fortalecimiento, para generar recordación de las reflexiones relacionadas con ese momento, así como las posibles temáticas en las que podían extrapolar la experiencia. Una vez los docentes finalizaban la implementación de sus adaptaciones de la secuencia para sus grupos, diligenciaron la segunda parte el instrumento que consta de preguntas de respuesta descriptiva relacionadas con el encuentro con sus estudiantes, y una pregunta con respuesta reflexiva acerca del impacto que generó cambiar las dinámicas de clase desde el ABI.

El diseño de una pauta de observación permitió recoger elementos de la experiencia acompañada de implementación de los docentes en sus aulas, sobre elementos característicos de la metodología de aprendizaje activo ABI y poder desde allí contrastar con las reflexiones de las bitácoras de los participantes, a fin de identificar el impacto de los procesos de formación en la práctica educativa observada.

Gráfico 2-1: Diseño de la bitácora fase de preguntas e hipótesis (Fases 1 y 2)



Gráfico 2-2: Diseño de la bitácora fase de experimentación y análisis de datos (Fase 2)

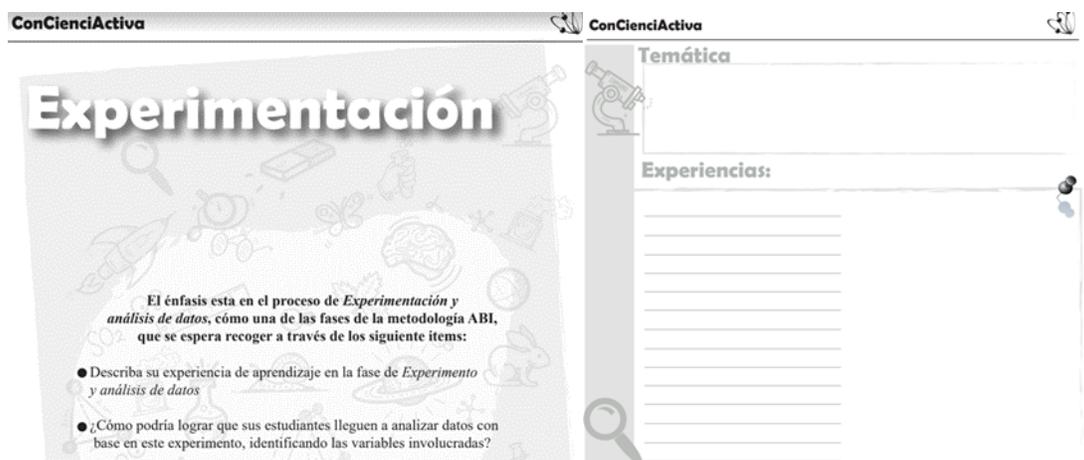
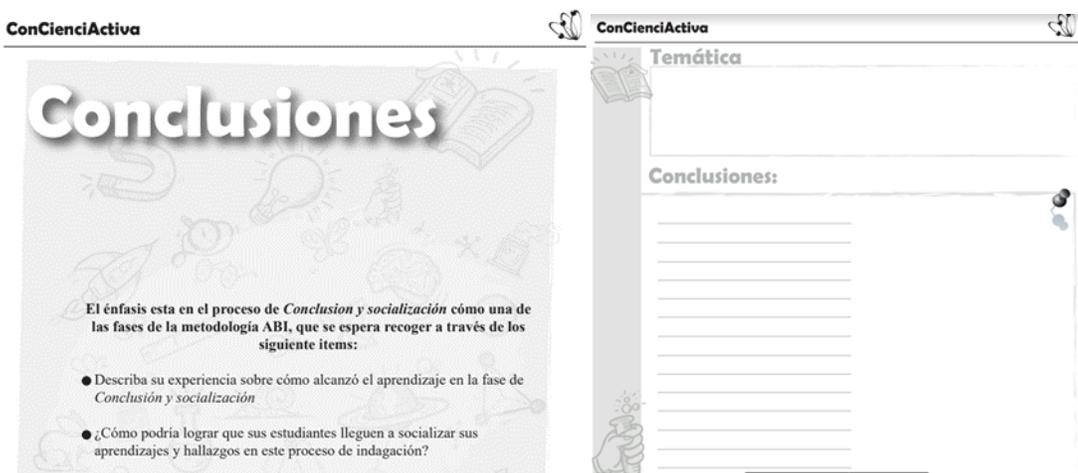


Gráfico 2-3: Diseño de la bitácora fase de conclusiones y socialización (Fase 3)



Elaboración propia

Finalmente para entrevista grupal, se elaboró un guion de preguntas abiertas, para recoger reflexiones de los participantes de manera grupal, y hacer evidentes los elementos relevantes de la experiencia de aprendizaje, así como sus autoevaluaciones en relación con la innovación educativa en sus prácticas pedagógicas.

Resultados y análisis

Referente a la implementación de la secuencia didáctica para el abordaje experimental del concepto de área y su medición, varios de los participantes se mostraron confundidos, ya que no se les solicitó un valor numérico sino una estimación del área. Luego al entregarles elementos de uso común como lápices y tijeras, junto con un recuadro de papel igual que la superficie inicial y permitirles manipularlos para determinar el valor del área, los participantes propusieron diversas actividades. Algunos optaron por trazar una cuadrícula sobre la superficie, otros doblaron el papel con pliegues simétricos entre sí y otros usaron los lápices o partes del cuerpo para determinar el área del papel. Finalmente los participantes se agruparon para hacer la experimentación, socializaron el resultado describiendo el procedimiento, instrumento y patrón de medida que usaron. Luego de una reflexión final acerca de los procesos realizados, comentaron cómo el abordaje experimental de la práctica les permitió una mejor comprensión del concepto de área, diferenciando instrumento y patrón.

En el segundo experimento, se suministran polígonos regulares de 3 a 9 lados para que determinen con cual de estos se puede teselar la superficie de la primera experiencia, llegando a la conclusión de que solo los polígonos regulares de 3,4 y 6

lados, permiten la acción. Al indagar acerca qué característica tienen dichas figuras que permiten esta teselación, luego de una discusión moderada por el facilitador del proceso, lograron descubrir que solo aquellos polígonos regulares donde la suma de los ángulos externos sumen 360° satisfacen la teselación.

Finalmente se les mostraron siluetas negras con algunas figuras fácilmente reconocibles, y se les instó a determinar, a simple vista, el orden de mayor a menor área. Inicialmente de manera individual y luego por grupos, realizan sus predicciones, para luego cotejarlas con las siluetas recortadas en papel, para lo cual deberían “determinar” su área. Para esto, algunos optaron por rasgar una de las siluetas y hacerla caber en otras, otros por fragmentarlas en partes más pequeñas y por medio del conteo de partes saber cuál era mayor. Luego de socializar los procedimientos, se muestra que las figuras están relacionadas de a parejas por medio de tangrams, en forma de huevo, corazón y cuadrado. De esta manera pudieron evidenciar que las dos figuras de cada tangram tenían la misma área. La experiencia se extrapoló al teorema de Pitágoras por medio de la disección de Perigal como un uso práctico de todo el aprendizaje del encuentro y es allí donde los docentes expresaron entender mejor el teorema y que esta experiencia se podría realizar con estudiantes de diferentes grados.

Durante la fase dos de la formación, donde los docentes adaptan la secuencia a sus grupos según la edad y plan de estudios, dos docentes optaron por aplicar la experiencia con estudiantes de grado octavo y quinto. El docente de grado quinto realizó una adaptación de la experiencia, mientras que el otro la desarrolló sin modificarla. La experiencia que fue adaptada tenía varios elementos de la metodología ABI, donde el foco conceptual estaba centrado en las características de los triángulos por sus ángulos y cómo podían teselar el espacio. En el otro caso, las reflexiones fueron más cortas, mostrando que para este docente fue más fácil identificar las habilidades que los estudiantes desarrollaron, más no la metodología.

En la reflexión final de la entrevista grupal, los docentes reconocen que tienen debilidades conceptuales, lo que les indujo cierta inseguridad para realizar la implementación de la actividad, y además que es necesario incluir metodologías novedosas en el aula, con el fin de desarrollar habilidades de pensamiento científico que les permitan relacionarse de diversas maneras con sus contextos. Adicionalmente reconocieron potencialidades del ABI como el trabajo colaborativo, que los estudiantes se pregunten, despierta la curiosidad desde la experimentación y fortalecer las habilidades de observación para aprender.

En relación a la estrategia de formación docente, los participantes, mencionaron que fue debido al acompañamiento y la manera de desarrollar las sesiones, que comprendieron pedagógica y conceptualmente la esencia de los experimentos y las secuencias didácticas y que se sintieron más confiados en probarlas con sus estudiantes.

Conclusiones

Es destacable la importancia de la formación a docentes mediante la práctica y acompañamiento constantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje, desde una perspectiva experiencial y disciplinar que le brinde al docente seguridad al momento de implementar experiencias innovadoras en el aula.

Desde lo experiencial, las prácticas deben estar orientadas a correlacionar los temas del currículo con elementos tangibles y manipulables que le permitan a los estudiantes vivenciar de forma directa los conceptos de las asignaturas, transitando desde el concepto de área con un trozo de papel, hasta el teorema de Pitágoras con un tangram.

De otro lado, la perspectiva disciplinar involucra no solo el conocimiento de conceptos y teorías, sino que incluye reflexiones sobre la experimentación entendida como un momento del aprendizaje relacionado con la teoría, la interdisciplinariedad en el aprendizaje en el aula, posibilitar aprendizajes significativos, habilidades de pensamiento científico y las posibles estrategias para fomentar su desarrollo en los estudiantes. Así los docentes podrían transitar fácilmente a metodologías de aprendizaje activo como el ABI, reconociendo sus potencialidades para el aprendizaje en el aula.

Como conclusión general de este proceso investigativo, adquiere gran relevancia pensar los procesos de formación, desde las necesidades manifiestas de los participantes, que para este caso fueron los docentes de Guateque, permitiendo afianzar de mejor manera las experiencias diseñadas, dándole autonomía a los docentes para transformar sus prácticas pedagógicas, desde sus experiencias de aprendizaje en los talleres.

Bibliografía

- Blanco, M. V. (2013). Hacia la autoformación permanente de los docentes en las comunidades de práctica. *Obra Digital*, 4(4), 56–74. <http://revistesdigitals.uvic.cat/index.php/obradigital/article/view/12>
- Campos, A. (2017). Enfoques de enseñanza basados en el aprendizaje. ABP, ABPr, ABI y otros métodos basados en el aprendizaje. Ediciones de la U
- Castaño, N. C. (2010). Formación de docentes en Biología con pertinencia y en contexto desde una perspectiva intercultural. Comunicación oral. II Congreso Nacional de Investigación en Educación, Ciencias y Tecnología. Seminario Internacional sobre Enseñanza de las Ciencias.
- Consejo Municipal de Guateque (2020). Plan de Desarrollo Municipal Razones para Confiar 2020 – 2023. <http://www.consejo-guateque-boyaca.gov.co/proyectos-en-ejecucion/plan-de-desarrollo-municipal-razones-para-confiar-20202023>

- Galina, E. (2021). Medir: origen de muchos conceptos matemáticos. *Revista De Educación Matemática*, 24(2). Recuperado a partir de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REM/article/view/10283>
- Goos, Merrilyn (2004) Learning Mathematics in a Classroom Community of Inquiry, *Journal for Research in Mathematics Education* Vol. 35, No. 4 (Jul., 2004), pp. 258-291.
- OCDE, 2018. Colombia Country Note. Programme for international student assessment (PISA) results from PISA 2018.
- Suárez, O. J. (2014). Concepciones, artefactos culturales y objetos de aprendizaje (pp. 61-81). En: A. Molina (Ed.). *Enseñanza de las ciencias y Cultura: Múltiples aproximaciones*. Serie Grupos, N° 7. Fondo Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Salvador, R., Rouanet, A., Asijtuj, C. (2011). Comprendo las fórmulas del área de figuras geométricas. *Alme* 24, 663–671.
- Torre, N. O., & Vidal, O. F. (2017). Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación. *OmniaScience*.
- Zapata, F. (2020, marzo 31). Teselados: característica, tipos (regulares, irregulares), ejemplos. *Lifeder*. <https://www.lifeder.com/teselados/>