

## Pero... ¿qué es un material?. Una aproximación a este concepto.

*M. Moreno Amado*<sup>1</sup>

Facultad de Ingeniería, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Carrera 7ª # 40B-53  
Bogotá, Colombia  
[moamy2002@yahoo.com.mx](mailto:moamy2002@yahoo.com.mx)

**Resumen:** En el siguiente documento se presenta una propuesta para acercarnos al concepto material, el objeto de estudio de ciencia de materiales. Aunque, aparentemente sea evidente, en los libros de texto orientados a la disciplina de ciencia e ingeniería de materiales, no se elabora el concepto como su objeto de estudio. Generalmente, en estas publicaciones utilizadas en los primeros cursos de programas académicos dedicados a la investigación en materiales, presentan varias aproximaciones a este concepto. Sin embargo, se traslapan con el objeto de estudio de la química y la física. En este trabajo se hizo una revisión sistemática en libros de texto y páginas web acerca del concepto material. Y con base en la información clasificada se elaboró una propuesta para definir material desde el estudio de ciencias e ingeniería de materiales.

**Palabras clave:** material, caracterización, función de materiales.

### 1. INTRODUCCIÓN.

El siglo XXI se está caracterizando por los grandes avances tecnológicos. Esto ha generado que se distingan nuevas disciplinas académicas, como la ciencia e ingeniería de materiales. Por otro lado, durante los procesos educativos se encuentran los grandes esfuerzos por lograr nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje [1] [2]. Una de estas estrategias es la transposición didáctica y la revisión de libros de texto, ya que estos son la herramienta de apoyo más utilizada para los procesos académicos [3].

La temática de materiales, aunque de origen muy antiguo, se orienta como disciplina del saber desde recientes décadas. La revisión de algunos libros de texto que se utilizan en los cursos iniciales de ciencia e ingeniería de materiales, indica que en ellos se incluye información muy condensada sobre las demás ciencias básicas, como son física, fisicoquímica, química, geometría y matemáticas [4], [5], [6] que son difíciles de abordar por estudiantes que se enfrentan por primera vez estas temáticas.

Con el fin de identificar el manejo de conceptos básicos desde los libros especializados, se realizó una revisión bibliográfica buscando el concepto de material. se encontró que no hay una definición del concepto material que la diferencie del objeto de estudio de las otras ciencias, como es la física y la química que también estudian la materia, sus interacciones y sus cambios. [7]

### 2. METODOLOGÍA.

Este documento se desarrolló para responder a una interrogación que surgió durante el trabajo de investigación que se desarrolla en la Facultad de Ingeniería relacionado con una propuesta para el proceso educativo de Ingeniería en el Siglo XXI. La

pregunta genérica fue ¿los libros de texto presentan conceptos actualizados para abordar las temáticas de cada disciplina?. Como caso de estudio se escogió la definición de material, término difícil de explicar en el momento de iniciar un curso de materiales.

Por lo tanto, la metodología sugerida inicia con identificar el concepto que se va a analizar, luego se seleccionan los libros de texto que se van a consultar, también es necesario revisar la información en páginas web. Respecto a las páginas web se utilizó el motor de búsqueda google, del cual se seleccionaron los primeros 5 enlaces que corresponderán a las de mayor *PageRank* [8] que a información utilizada en mayor proporción por estudiantes o docentes. Para la búsqueda se seleccionaron dos palabras clave: “material” y “materiales”. Para cada una se analizaron los resultados de los primeros 5 enlaces. Además, en cada documento, impreso, seleccionado se realizó la búsqueda de la definición de material, generalmente en la introducción del libro o en algún capítulo dedicado a este contenido.

Para el análisis de la información se usó el siguiente instrumento de codificación (tabla 1)

Tabla 1. Instrumento de codificación, del concepto material identificado en publicaciones especializadas.

Tipo de documento <sup>1</sup>	Término buscado	Resultado	Diferencia con otras disciplinas

<sup>1</sup>. Se registra si es libro de texto o página web

La información codificada fue analizada y por último, con base en el desarrollo temático y con apoyo de otras investigaciones, se realizó la aproximación al concepto material que se propone para la nueva disciplina cuyo objeto de estudio son los materiales.

Los libros de texto seleccionados y analizados para este trabajo se presentan en la tabla 2.

**Tabla 2.** Libros de texto seleccionados para identificar la definición de material

Autor	Título	Ed./Año
Askeland, Donald; Fulay, Pradeep P.; Wright, Wendelin J.v [5]	Ciencia e Ingeniería de Materiales	6° / 2013
Callister, William D.; Rethwisch, David G. [4]	Fundamentals of Materials Science and Engineering	4° / 2012
Smith William F. [6]	Ciencia e Ingeniería de materiales	4° / 2006

Después de digitar los términos seleccionados se identificaron las siguientes páginas web (tabla 3), las cuales fueron analizadas según la metodología propuesta.

**Tabla 3.** Páginas web encontradas al digitar la palabra material o materiales

Palabra: material

Página	Dirección URL
Diccionario Google	N.A.
Wikipedia	<a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Material">https://es.wikipedia.org/wiki/Material</a> [9]
Definición de	<a href="https://definicion.de/material">https://definicion.de/material</a> [10]
DeConceptos	<a href="https://deconceptos.com">https://deconceptos.com</a> [11]
Material	<a href="https://schema.org/material">https://schema.org/material</a> [12]

Palabra: materiales

Página	Dirección URL
DefiniciónABC	<a href="https://www.definicionabc.com/general/materiales.php">https://www.definicionabc.com/general/materiales.php</a> [13]
Tipos de materiales	<a href="https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947174/contido/1_tipos_de_materiales.html">https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947174/contido/1_tipos_de_materiales.html</a> [14]
Los materiales y sus propiedades	<a href="https://www.spanish.cl/ciencias-naturales/materiales-propiedades.htm">https://www.spanish.cl/ciencias-naturales/materiales-propiedades.htm</a> [15]
Inta Chicos-Materia y materiales	<a href="http://intachicos.inta.gob.ar/contenidos/ficha/Materia-y-Materiales">http://intachicos.inta.gob.ar/contenidos/ficha/Materia-y-Materiales</a> [16]
¿de qué están	<a href="https://clickmica.fundaciondescub">https://clickmica.fundaciondescub</a>

hechos los materiales?	<a href="https://re.es/conoce/100-preguntas-100-respuestas/estan-hechos-los-materiales-ceramicos/">re.es/conoce/100-preguntas-100-respuestas/estan-hechos-los-materiales-ceramicos/</a> [17]
Nuevos materiales para el futuro de los smartphones	<a href="https://www.xatakamovil.com/futuro/nuevos-materiales-para-el-futuro-de-los-smartphones">https://www.xatakamovil.com/futuro/nuevos-materiales-para-el-futuro-de-los-smartphones</a> [18]

### 3. RESULTADOS y ANÁLISIS

#### Información en introducción de libros de textos

Askeland, Fulay y Wright [5] presentan en la introducción del libro de texto una definición de la disciplina ciencia en Ingeniería de materiales, luego presentan la clasificación de los materiales. Para describir la disciplina incluyen la invención de nuevos materiales, que son utilizados en dispositivos o estructuras. Los autores también identificaron la importancia de aprender la estructura de la materia, esta temática la desarrollan desde los modelos atómicos, tipos de enlaces químicos y cristalinidad.

Por otro lado, Callister [4] muestra la importancia de identificar los materiales, clasificarlos e identificar sus aplicaciones. También se encontró que en la introducción los autores motivan al lector a entender la importancia para estudiar el comportamiento de los materiales.

Smith [6] Con un recuento histórico introduce la importancia de los materiales para la humanidad, así como su evolución a través de los siglos. Para los autores su objetivo de aprendizaje es describir el objeto de la ciencia de materiales como disciplina. Por último, definen material como las sustancias con las que están hechas las cosas.

Se observó que algunas de las primeras temáticas de los libros de ciencias de materiales son similares a las presentadas en los libros de química general [7]

Respecto a las páginas web se buscaron los términos material y materiales y la información encontrada en primera instancia fue en el diccionario, donde definen material como aquello relativo a la materia.

En Wikipedia, la palabra material es definida de acuerdo con distintas disciplinas. La definición dada para ciencia, ingeniería y química es similar y se refiere a sustancias con que están hechas las cosas con alguna propiedad útil [9].

Una página similar a diccionario define la palabra material como lo referido a la materia, lo cual es opuesto a lo abstracto. Aunque también identifica distintos materiales según sea su uso [10].

Lo relativo a la materia se define como lo que posee forma y volumen, como relativo a la materia es definido un material en la página DeConceptos [11]. O un material que se hace desde otro material [12].

Por otro lado, el plural de material es definido como un concepto abstracto referido a un conjunto de elementos tangibles o no, necesarios para realizar actividades específicas [13].

Una definición de material como materia prima transformada para fabricar productos [14]. Materiales como elementos para fabricar objetos [15]. O definir materiales como los elementos de la naturaleza que son necesarios para la vida [16]. Aunque, en otros documentos se presenta el término, asumiendo que es bien conocido por su uso cotidiano [18], [17], [19].

### Desarrollo de la temática

Una de las diferencias identificadas en los objetos de estudio de la química y la ciencia de materiales es la obtención de la materia prima. En ciencia de materiales se utiliza materia prima procesada con alto nivel de pureza, como se observa en las publicaciones para analizar recubrimientos metálicos o cerámicos [20], [21]. Esta materia prima es procesada y purificada utilizando principios químicos y operaciones unitarias físicas o químicas [22], [23].

En los tres libros de texto estudiados se encontró que las temáticas fundamentales para abordar un curso de ciencia de materiales son cristalografía, propiedades mecánicas, propiedades térmicas, y demás propiedades físicas y químicas. Esta temática fue la base para elaborar la siguiente propuesta que lleva a una aproximación al concepto material.

## 4. PROPUESTA DEFINICIÓN DE MATERIAL

Inicialmente, un material es un elemento o compuesto químico. Pero, no cualquier elemento químico es un material por sí mismo. Es decir, el hidrógeno o el agua no son materiales, aunque son precursores para la elaboración de los materiales. Por lo tanto, el material es el elemento o compuesto químico, clasificado como metal, cerámico o polímero, que debe elaborarse sistemáticamente mediante procesos controlados. Las variables que se controlan dependen de la función o características del material y del proceso para obtenerlo. Estas características son fundamentales para cumplir cualquier función que ha sido identificada por el ser humano y para beneficio de la sociedad o del ambiente.

Entre las funciones más comunes de los materiales está la aeronáutica, industria de alimentos, industria farmacéutica, metalmecánica, biomedicina, catálisis, dispositivos electrónicos, construcción, transporte y otros. Por lo tanto, para garantizar el comportamiento del material, las características que se controlan son de carácter físico, químico, óptico, acústico, fisicoquímico, mecánico, bioquímico, microbiológico y/o biológico.

Con base en lo anterior se definirá material como un elemento o compuesto químico elaborado sistemáticamente y diseñado con características específicas, para cumplir cualquier función identificada

por el ser humano. Las características que se controlan a un material son de carácter físico, químico, óptico, acústico, fisicoquímico, mecánico, bioquímico, microbiológico y/o biológico

## 5. CONCLUSIONES

Se encontró que en los libros de texto es difícil encontrar la definición de material que ayude a abordar un curso inicial de ciencia de materiales.

El análisis de la información científica es fundamental para lograr definiciones de conceptos de objetos de estudio como es el material

## 6.- REFERENCIAS

- [1] E. Banet Hernández, «Formación del profesorado de ciencias naturales de educación secundaria,» Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 17, nº 1, pp. 17-21, 2003.
- [2] J. M. Esteve, «La formación de profesores: bases teóricas para el desarrollo de programas de formación inicial,» Revista de Educación, pp. 15-29, sept-dic 2009.
- [3] M. Moreno Amado, «Escala de confiabilidad de libros de texto y páginas web desde la transposición didáctica de modelos moleculares de Kossel, Lewis y Pauling,» Ciênc. Educ., Bauru, vol. 22, nº 1, pp. 81-98, 2016.
- [4] W. D. Callister y D. G. Rethwisch, Fundamentals of materials science and engineering an integrated approach, Jhon Wiley & Sons., 2012.
- [5] D. R. Askeland, P. P. Fulay y W. J. Wright, Ciencia e ingeniería de los materiales, México: Cengage, 2013.
- [6] W. F. Smith y J. Hashemi, Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales, México: Mc Graw Hill, 2006.
- [7] R. Chang y W. College, Química, México: Mc. Graw Hill, 2002.
- [8] R. Markarian y N. Möller, «Cómo ordena el buscador Google sus resultados,» [En línea]. Available: <https://www.correodelmaestro.com/anteriores/2005/febrero/2anteaula105.htm>.
- [9] Wikipedia, «<https://es.wikipedia.org/wiki/Material>,» [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Material>.
- [10] «Definición de -Qué es, significado y concepto,» [En línea]. Available: <https://definicion.de/material>.
- [11] DeConceptos, [En línea]. Available: <https://deconceptos.com>.
- [12] schema.org, [En línea]. Available: <https://schema.org/material>.
- [13] Definición ABC, [En línea]. Available: <https://www.definicionabc.com/general/materiales.php>.
- [14] Xunta.edu, «Tipos de materiales,» [En línea]. Available: [https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947174/contido/1\\_tipos\\_de\\_material\\_es.html](https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947174/contido/1_tipos_de_material_es.html).

- [15] Spanish.cl, «Woodward spanish,» [En línea]. Available: <https://www.spanish.cl/ciencias-naturales/materiales-propiedades.htm>.
- [16] INTA Chicos, «INTA Chicos-Materia y materiales,» [En línea]. Available: <http://intachicos.inta.gob.ar/contenidos/ficha/Materia-y-Materiales>.
- [17] ClickMica, «¿De qué están hechos los materiales cerámicos?,» [En línea]. Available: <https://clickmica.fundaciondescubre.es/conoce/100-preguntas-100-respuestas/estan-hechos-los-materiales-ceramicos/>.
- [18] El confidencial, «Materiales creados por el hombre que cambiaron la historia,» [En línea]. Available: [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-11-22/materiales-creados-por-el-hombre-que-cambiaron-la-historia\\_1101884/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-11-22/materiales-creados-por-el-hombre-que-cambiaron-la-historia_1101884/).
- [19] Xakata Móvil, «Nuevos materiales para el futuro de los smartphones,» [En línea]. Available: <https://www.xatakamovil.com/futuro/nuevos-materiales-para-el-futuro-de-los-smartphones>.
- [20] Z. Yongli , W. Yan , Zexin Yu, M.-P. Planche, P. François , L. Hanlin , L. Audrey, A. Alain y M. Ghislain, «Microstructural, mechanical and tribological properties of suspension plasma sprayed YSZ/h-BN composite coating,» *Journal of the European Ceramic Society* , vol. 38, pp. 4512-4522, 2018.
- [21] P. Rui , R. Ruiming , Z. Xiujuan y C. Chunhuan , «Influence of microstructure evolution during the sliding wear of CL65 steel,» *Wear*, vol. 400, nº 401, pp. 169-176, 2018.
- [22] C. J. Geankoplis, *Procesos de Transporte y operaciones unitarias*, México: Cia. Edit. Continental, 1998.
- [23] S. M. Walas, *Chemical Process Equipment Selection and design*, USA: Butterworth-Heinemann, 1990.
- [24] Tipo de Materiales, [En línea]. Available: <https://www.edu.xunta.es>.