

Title

Jessica Alvarez Dominguez<sup>1</sup> and esiquio jesus perez ramirez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

November 28, 2018

## **INFORME FINAL SOBRE INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL DE MATERIALES INTELIGENTES**

### **RESUMEN:**

Los materiales inteligentes o también denominados multifuncionales son aquellos que poseen una o más propiedades que pueden ser modificadas significativamente de manera controlada por un estímulo externo, son materiales nuevos clasificados por su capacidad de responder ante estímulos externos, se deriva de la nanotecnología ya que sus propiedades pueden ser controladas y cambiadas y pueden ser diseñados para actuar con cierto efecto conocido pero de forma controlada. Los materiales inteligentes tienen la capacidad de cambiar su color, forma o propiedades electrónicas y cabe mencionar que existen diferentes tipos, en otras palabras los materiales inteligentes funcionan de manera beneficiosa para todos, puesto que en la manera que funcionan y con la tecnología ya muy avanzada, los materiales inteligentes funcionan de una manera impresionante y que facilitan mucho al entorno en el que vivimos.

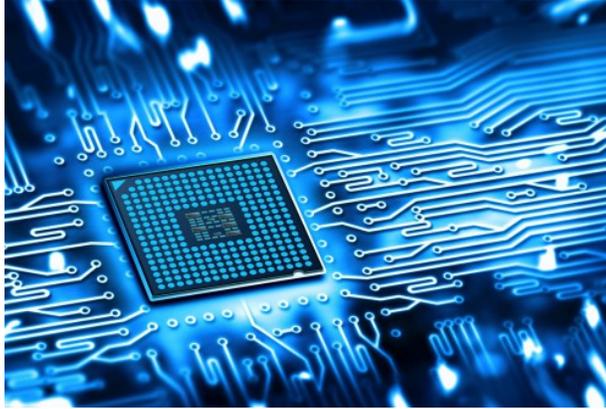


Figure 1: This is a caption

## INTRODUCCIÓN:

Este tema lo elegimos principalmente por la importancia que tiene, mayor relevancia por su capacidad de cambiar muchas de las industrias que existen actualmente, esto le ayudará a hacerlos más eficientes, seguras y económicas (Sngular, 2017). En la actualidad es es el futuro de nuestro entorno ya que son avances tecnológicos que nos ayudaran a perseverar y avanzar con grandes cambios, el cual se deriva de la nanoctenologia. Los materiales inteligentes aunque son materiales nuevos los cuales están siendo estudiados sin duda nos proporcionan muchas ventajas y por lo tanto se podría decir que serán de gran impacto en el futuro y principalmente por todas las funciones que tiene y en como han sido los avances de este ya que nos llamo la atención el investigar como es que funcionan y en como actúan(Esmeralda, 2017). Aunque teníamos previos conocimientos de este tema, lo elegimos porque es confortante el saber como es que se utilizan y los muchos usos de empleos en los que se usan y por toda la ayuda humanitaria que este proceso hace, el motivo es que es reconfortarle saber que que gracias a los Materiales Inteligentes personas que realmente lo necesitan es de mucha ayuda un claro ejemplo de esto son las prótesis, pues con ellos es mas aun avanzados y es mejor el proceso para la adaptación de ello, otro ejemplo seria en la industria textil pues gracias a los Materiales Inteligentes ha sido mucho el mejoramiento y mas fácil para la humanidad pues en el simple hecho de que ya no se dificulta cuando la ropa se mancha porque lo que hacen los Materiales Inteligentes es evitar que se manchen, ya en

otros casos seria donde la tecnología esta mas avanzada ([alan federico del angel flores, 2017](#)).



Figure 2: This is a caption



Figure 3: This is a caption

El alcance que tienen los Materiales Inteligentes aún con la esperanza de poder dar un avance en la tecnología y facilitar tareas del hombre, muchos científicos siguen experimentando para poder obtener un material que dure, esté al alcance de muchos y pueda ser utilizado fácilmente([“La robótica, los materiales inteligentes y su impacto futuro para la humanidad”](#), 2012.). Los materiales inteligentes son aquellos que tienen la capacidad de responder de forma controlada y reversible a estímulos externos (físicos o químicos). Dicha capacidad se pone de manifiesto cuando se modifica alguna de sus propiedades([R., 29-07-2016](#)).

Para que un material inteligente sea clasificado así tiene que cumplir con algunas características como: Compatibilidad al medio ambiente, tenga un bajo consumo de energía, que el producto tenga una mejor calidad y que el producto tenga una prolongación de vida útil.

## **DESARROLLO:**

Un **material inteligente** es aquel que posee una o más propiedades que pueden ser modificadas significativamente de manera controlada por un estímulo externo, En términos generales, un tipo de materiales, una nueva generación de materiales derivadas de la nanotecnología, cuyas propiedades pueden ser controladas y cambiadas a petición, son materiales nuevos clasificados por su capacidad de responder ante estímulos externos(Carnicero, 2004). Son materiales que pueden ser diseñados para actuar con cierto efecto conocido pero de forma controlada.

Es una de las principales líneas de investigación de la nanociencia con aplicaciones a muchas industrias (desde las textiles a la industria de la Defensa). Por ejemplo: fibras inteligentes para la ropa. Los materiales inteligentes tienen la capacidad de cambiar su color, forma, o propiedades electrónicas en respuesta a cambios o alteraciones del medio o pruebas (luz, sonido, temperatura, voltaje)(“Materiales inteligentes.”, 2018). Estos materiales podrían tener atributos muy potentes como la autoreparación(jennifer paola muñoz duque, 2015).

Son aquellos que muestran el efecto observado en uno de sus aspectos cuando se estimulan entre sí. De esta forma quedan cubiertas todas las facetas, incluida la mecánica, eléctrica, química, óptica, térmica, etc. Algunos ejemplos de materiales inteligentes que pueden añadir nuevas capacidades a la robótica y a los organismos de materiales artificiales termocromáticos que muestran un cambio de color con el calor y polímeros electro activos que generan la prestación mecánica cuando reciben una estimulación eléctrica.

La principal aplicación de los nanomateriales esta en la experimentación con materiales equipados con controles y sensores que les permite comportarse de manera similar a los sistemas biológicos. Dichos materiales serán capaces de auto repararse, adaptarse entre otras características.

## **Materiales y estructuras inteligentes**

El campo tecnológico de los denominados materiales inteligentes ha evolucionado rápidamente



en los últimos años aunque desde los años 50 se llevan empleando materiales y conceptos que podrían denominarse como inteligentes. Los fundamentos físicos en los

que se basa el funcionamiento de estos materiales se conoce desde el siglo XIX en la mayor parte de los casos. La terminología que rodea este campo es la mayor parte de las veces confusa, dispersa y poco precisa. De hecho, se suelen emplear los términos materiales inteligentes, materiales activos o materiales adaptativos indistintamente. En el presente artículo se ha preferido la denominación de materiales inteligentes y en la medida de lo posible será la empleada. Existen diversas definiciones de material inteligente entre las cuales la más establecida y aceptada define un material inteligente como aquel material que responde ante un estímulo exterior cambiando sus propiedades o incluso su forma. Sin embargo, según esta definición todos los materiales se comportan así

Hoy en día, gracias a la popularidad que ha ido adquiriendo a lo largo de estos últimos años, el término “inteligente” se ha adoptado como un modo válido de calificar y describir una clase de materiales que presentan la capacidad de cambiar sus propiedades físicas (rigidez, viscosidad, forma, color, etc.) en presencia de un estímulo concreto.

No existe un consenso a la hora de aplicar este término a un material o estructura, pero si existe un acuerdo en cuanto a ciertos criterios o rasgos comunes que deben presentar los llamados materiales o estructuras inteligentes:

Estos materiales, de manera intrínseca o embebida, presentan sensores de reconocimiento y medida de la intensidad del estímulo ante el que reaccionará el material.

A su vez presentan “actuadores”, embebidos o intrínsecos, que responden ante dicho estímulo.

Para controlar la respuesta de una forma predeterminada presentan mecanismos de control y selección de la respuesta.

El tiempo de respuesta es corto.

El sistema regresa a su estado original tan pronto como el estímulo cesa.

Si se tienen en cuenta estos puntos genéricos, se podría adoptar como definición de sistema inteligente la siguiente: Sistema o material que presenta sensores, actuadores y mecanismos de control, intrínsecos o embebidos, por los cuales es capaz de sentir un estímulo, de responder ante él de una forma predeterminada en un tiempo apropiado y de volver a su estado original tan pronto como el estímulo cesa([“Materiales y estructuras inteligentes”, n.d.](#); [Lina Matellanes, 2003](#)).

## **TIPO/CLASIFICACIÓN**

Existen diversos tipos de materiales inteligentes, según sus características, que pueden variar debido a su composición o debido a su reacción dependiendo de la característica del estímulo que se les aplica.

### **Materiales Piezoeléctricos**

Son materiales que cambian de forma o reaccionan de cierta manera predeterminada de acuerdo a impulsos eléctricos. Asimismo, al ser presionados o deformados producen impulsos eléctricos.

### **Materiales con efecto de memoria.**

Tienen la capacidad de recobrar su forma física, de acuerdo a estímulos de deformación y de no deteriorarse o dañarse a pesar de ser doblados, estirados o forzados.

### **Materiales Cromoactivos**

Tienen la característica de reaccionar ante los impulsos que le son impuestos con cambios de color o de su pigmentación característica. Manteniendo siempre la misma en ausencia de impulsos.

### **Materiales Fotoactivos**

Su característica principal es la de reaccionar ante estímulos lumínicos, teniendo variedad de reacciones como emisión de luz, absorción de luz, o una mixta([Sanabria, 2014](#)).

## Material cromoactivo

Estos materiales cromoactivos se caracterizan por responder a estímulos externos con una variación en su color, o pigmentación característica. Lo interesante de esto es que nuestros ojos son capaces de percibir esta variación de tonalidad fácilmente, por lo tanto la detección de este tipo de reacción es prácticamente muy fácil por un observador o más profesionalmente con los adecuados instrumentos de espectrometría. Así, los cambios en la pigmentación del material brindan muy útiles características visuales para el observador. También, por medio de la posibilidad de “filtrar” la luz reflejada del material (en forma de color para el ojo humano), es posible generar fenómenos de invisibilidad o similares. Una última característica es que posiblemente agentes químicos o físicos ocasionen el cambio de color o de absorción selectiva de luz, en estos casos las posibilidades de investigación para sus aplicaciones se amplían de manera significativa.



Figure 4: This is a caption

## Material Fotoactivos

Entre el común de estos materiales se encuentran los electroluminiscentes, fluorescentes y fosforescentes. Su actividad se caracteriza por la absorción y emisión de luz. Los electroluminiscentes emiten luz al ser alimentados con impulsos eléctricos. Los fluorescentes devuelven la luz a la que son expuestos con una mayor intensidad y los fosforescentes la almacenan y la emiten gradualmente una vez la fuente de donde la obtuvieron cesa de emitirla.

Su utilización se ve principalmente en sistemas de señalización vial, seguridad industrial y seguridad de sistemas de atención a emergencias. En el caso de los electroluminiscentes, emiten luz fría y su disposición en forma de film (lámparas planas) están siendo combinados en piezas plásticas mediante técnicas como IMD (In Mold Decoration) para realizar piezas 3D que emiten luz propia.



Figure 5: This is a caption

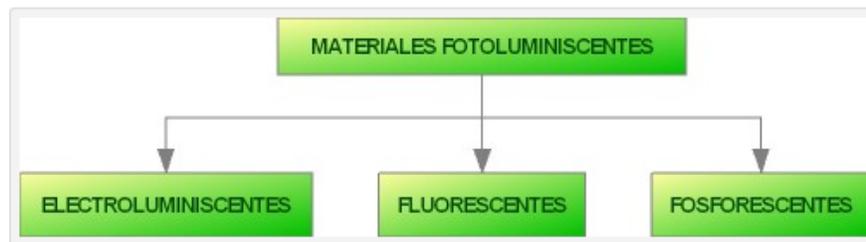


Figure 6: This is a caption

### **Materiales Electro y Magnetoactivos**

Los materiales de estas características son capaces de tener respuesta a estímulos externos de características electromagnéticas. Pueden ser magnetorestrictivos o electrorestrictivos. Su uso está bastante arraigado en el desarrollo de sensores. Su obtención está dado gracias a polímeros conductores que siguiendo esta línea de investigación pueden dar paso a innovaciones en ciencia como músculos y demás mecanismos orgánicos artificiales

Por otro lado, los materiales piezoeléctricos, son usados como convertidores por excelencia de energía mecánica en energía eléctrica y viceversa. También están usados ampliamente en la industria de sensores, vibradores, micrófonos, zumbadores y demás (GARCIA, 2016). No solo pueden ser cerámicos, también están los polímeros piezoeléctricos que son también ampliamente usados en áreas de la industria.

Finalmente, están los materiales electro y magnetoreológicos. Característicos por ser capaces de modificar sus propiedades reológicas ante variaciones de campo. Son básicamente una

suspension de partículas micrométricas que pueden ser magnetizadas en fluidos de diversas características.

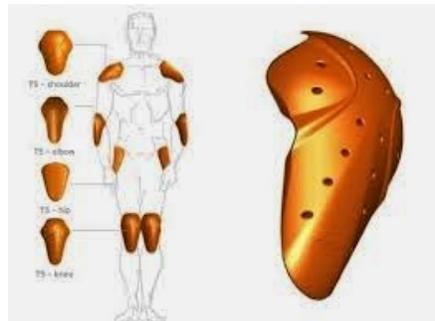


Figure 7: This is a caption

## Materiales con Memoria de Forma

Los materiales con memoria de forma son aquellos que al ser sometidos a variaciones químicas, físicas, eléctricas o magnéticas sufren cambios en su estructura y apariencia, pero al acabar las perturbaciones a las que fueron sometidos, retoman su apariencia y composición inicial, pudiendo hacerlo infinitas veces sin deteriorarse o desgastarse.

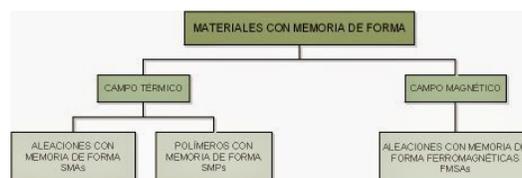


Figure 8: This is a caption

## Características de materiales inteligentes.

Las características de los materiales inteligentes son aquellos que muestran el efecto observado en uno de sus aspectos cuando se estimula entre sí.

También son aquellos que poseen una o más propiedades que pueden ser modificadas significativamente de manera controlada por un estímulo externo (“ [Materiales inteligentes](#)”, n.d.) (tales como tensión mecánica, temperatura, humedad, pH o campos eléctricos o magnéticos). De manera reversible.

- Compatibilidad con el medio ambiente Generan bajo consumo de energía Mejoran la calidad Prolongan la vida útil del producto
- Inmediatez
- Transitoriedad
- Permite ahorrar energía gracias a sus características. Son capaces de extender su vida útil por si mismos. Se pueden ajustar a las necesidades de cada individuo



Figure 9: This is a caption

## IMPORTANCIA DE LOS MATERIALES INTELIGENTES

La importancia de los materiales inteligentes es que en realidad se usan en todas partes y son las base de muchos e importantes aparatos que utilizamos día con día.

Con ellos podemos realizar muchas actividades, labores y cosas que ocupamos para poder

seguir prosperando.

Los utilizamos desde el teléfono que tenemos, las computadoras, televisiones o también entran en el boiler solar, lámparas y son cosas que influyen mucho en las vidas de las personas por que con ellas se realizan una gran cantidad de actividades y en realidad si no hubiera materiales inteligentes no tendríamos todo lo que tenemos ahora.

Gracias a ellos tenemos lo que es ahora la impresora 3D, celulares táctiles, letreros luminosos, autos, etc. Cave resaltar que fueron un gran invento que hizo el hombre y es uno de los mas grandes que a hecho.

Se piensa que ara futuros cercanos los materiales inteligentes tendrán mucha influencia en los productos innovadores que se usarán para la vida cotidiana. Por ejemplo: lavadoras que se activaran desde mandos por voz, autos que se puedan conducir solo, relojes que sean por hologramas, mochilas que tengan incluido cargado(“[MATERIALES INTELIGENTES](#)”, n.d.). Cosas que se harán muy influyentes y nos acompañarán a donde sea.



Figure 10: This is a caption

## Conclusión

Bueno ya en conclusión queremos decir que hemos aprendido mucho sobre los materiales inteligentes y también nos hemos sorprendido con la cantidad de cosas que se hacen con dichos materiales, sobre todo lo que algunos hacen como cambiar de forma, regresar a su forma, brillar en la oscuridad con tan solo reflejarlos un poco con luz normal otros hasta cambian de color con diferentes cambios de temperatura pero sobre todo nos han enseñado que tienen una gran importancia en nuestro mundo y en nuestras vidas ya que con ellos realizamos un sinnúmero de actividades y que también dependemos de ellos ya que muchos se utilizan como en sensores de calor en cámaras inteligentes o simplemente en el detector de huella táctil de nuestro celular ya que con ellos resguardamos datos importantes y objetos que tienen mucho valor para nosotros. se dice que en un futuro los materiales inteligentes representaran las materias primas para las nuevas tecnologías y en general esos materiales llamados inteligentes se entremezclan con otras grandes tecnologías como las nanotecnología, la microelectrónica y los. En fin, los materiales inteligentes son para facilitarnos la vida ya que un solo material puede hacer varias cosas.

## References

Sngular, F. —. (2017). Nuevos materiales para un futuro inteligente.

Esmeralda, J. (2017). MATERIALES INTELIGENTES.

alan federico del angel flores. (2017). Qué son los Materiales Inteligentes????.

(2012.).

R., P. M. (29-07-2016). MATERIALES INTELIGENTES. *BLOG DE TRABAJODOCENTE1*.

Carnicero, A. (2004). Materiales inteligentes (II): Aplicaciones tecnológicas.

(2018).

jennifer paola muñoz duque. (2015). APLICACIONES DE MATERIALES INTELIGENTES.

. <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/2971-Materiales-y-estructuras-inteligentes.html>. Retrieved from <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/2971-Materiales-y-estructuras-inteligentes.html>

Lina Matellanes, J. (2003). Materiales y estructuras inteligentes.

Sanabria, O. (2014). Materiales Inteligentes. Retrieved from <http://blogdequimicaunal.blogspot.com/>

GARCIA, P. T. O. R. R. E. S. (2016). Materiales Inteligentes. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=0j4whhu4r-s>

. <https://materialesinteligentes.win/>. Retrieved from <https://materialesinteligentes.win/>

. <https://youtu.be/lrgDSPk01B0>. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=lrgDSPk01B0>