

Una Vision Al Mundo Del Láser

A Vision To the Laser´s World

Myriam Herrera Paloma .*

RESUMEN

La fundamentación física aportada a la humanidad por investigadores en diferentes áreas y ramas del saber a lo largo de la historia, las teorías desarrolladas por Max Planck, Albert Einstein a comienzos del siglo XX, las continuas y recientes investigaciones sobre propiedades de la materia y sus aplicaciones, han abierto un gran campo de estudio para aportar al desarrollo tecnológico que en la actualidad se está utilizando mundialmente. El láser es resultado de estos aportes investigativos; el estudio sobre sus múltiples aplicaciones nos llevan a mencionarlo como un dispositivo de gran utilidad en la revolución tecnológica del momento.

ABSTRACT

The physical foundation contributed the humanity by researchers in different areas and branches of the knowledgment in the history, the theories developed by Max Planck, Albert Einstein at the beginning of the XX century, The continues and recent investigations about the properties of the matter and its applications, they have opened a great study field to contribute to the technological development that in actuality is using in the worldwide. The laser is the result of these investigative contributions; the study of these multiplex applications takes us to mention it as a device of great utility in the technological revolution of the moment

Palabras clave: Aplicaciones láser, aportes investigativos, tecnología

Key words: Applications laser, investigative contributions, technology

Fecha de recepción: 20 de noviembre 2006.

Fecha de aprobación: 6 de diciembre 2006.

* Docente de Física Departamento de Ciencias Básicas Instituto Técnico Central. myrihe@hotmail.com

1. Introducción

La naturaleza fisiológica y óptica del ojo humano que ha permitido deducir la sensibilidad a la radiación electromagnética de longitudes de onda comprendidas entre 400 nm y 700 nm aproximadamente, la fundamentación física aportada a la humanidad por investigadores en diferentes áreas y ramas del saber a lo largo de la historia, las teorías desarrolladas por Max Planck, Albert Einstein a comienzos del siglo XX, las continuas y recientes investigaciones sobre propiedades de la materia y sus aplicaciones, han abierto un gran campo de estudio para aportar al desarrollo tecnológico que en la actualidad se está utilizando mundialmente.

El láser es resultado de estos aportes investigativos; el estudio sobre sus múltiples aplicaciones nos llevan a mencionarlo como un dispositivo de gran utilidad en la revolución tecnológica del momento.

2. Visión histórica del láser.

La tecnología láser avanza tan rápido que sólo es posible mencionar algunos de sus desarrollos recientes. Se han venido fabricando láseres utilizando diferentes estados de la materia para lograr radiaciones de diferentes longitudes de onda, potencia y coherencia.

La fundamentación física del láser es fácilmente entendible con los planteamientos hechos por Max Planck y Albert Einstein a comienzos del siglo XX, investigaciones que, junto con estudios anteriores, hicieron del láser un gran aporte a los avances que se tienen en la tecnología actual.

Láser, " Light amplification by stimulated emission of radiation" (amplificación de la luz mediante la emisión estimulada de radiación), es la sigla que inclu-

ye su principio físico fundamental, pues, terminó siendo ésta de más fácil manejo para todos.

Los diferentes estados de la materia han sido utilizados para dar mayor aplicación a la luz láser; los láser de estado sólido, de estado gaseoso, líquidos, de semiconductores, son los de mayor aplicabilidad en trabajos de investigación en Física, en lectura de información, en procesos holográficos, corte de materiales, Pues son una de las muchas aplicaciones de acuerdo a parámetros como su potencia, longitud de onda emitida, emisión continua, emisión pulsante, el estricto carácter monocromático. Teniendo presente la extensa variedad de láseres, se puede lograr una clasificación general de éstos para su mejor utilización.

Históricamente el láser de Rubí fue el primero en funcionar en el mundo; construido por Theodore Maiman en 1960, quien utiliza como medio activo un cristal de rubí sintético, en una barra cilíndrica de 1 a 15 mm de radio y algunos centímetros de largo; la presencia de Oxido de Cromo (Cr_2O_3) como impurezas en un 0,05%, en el óxido de aluminio (Al_2O_3), hace que el transparente cristal puro de Al_2O_3 , se torne rosado llegando a ser rojizo al aumentar la concentración de Cr_2O_3 .

Cuenta con una desventaja como es el alto costo para la fabricación de estas barras; es por esto que desde hace algunos años se han diseñado láseres con concepción similares pero cambiando el centro activo por neodimio, obteniendo una variación en la longitud de onda de $0,69434\mu m$ a $1,064\mu m$.

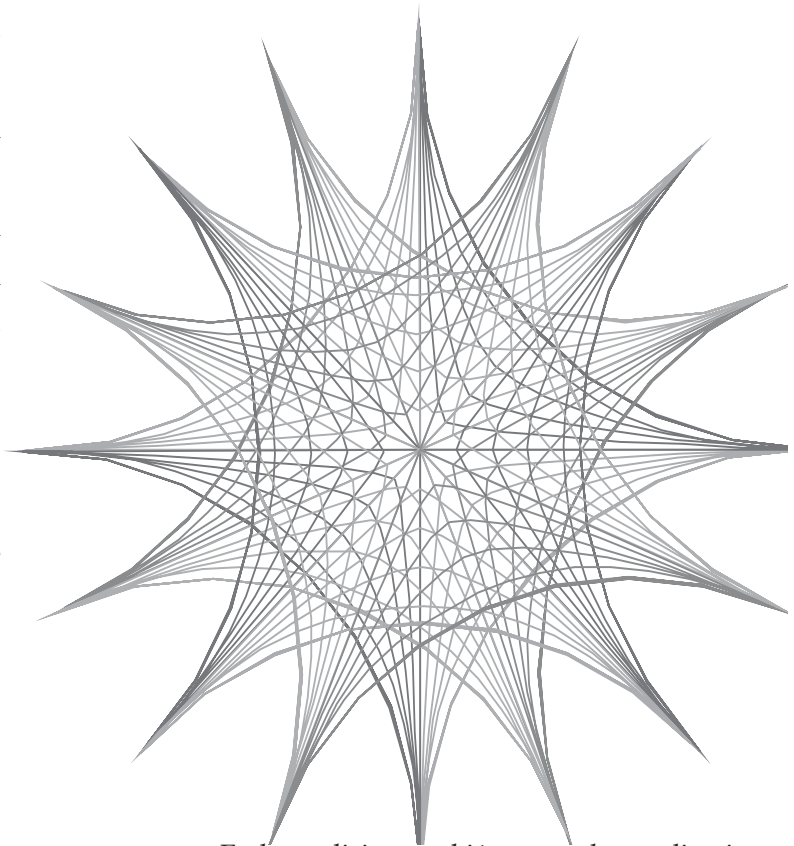
Sus aplicaciones son múltiples: en la industria se resalta su uso en la microperforación, en producción de componentes electrónicos, por ejemplo resistencias

en las cuales es necesario volatilizar pequeñas cantidades de material para obtener resistencias de alta precisión. Ha crecido su utilización en la medicina: tratamientos dermatológicos, en cauterización, bisturí láser, Su radiación propagada por fibra óptica permite realizar en forma simple, segura y con menores molestias para el paciente, intervenciones en el estómago para el tratamiento de úlceras, problemas circulatorios, entre otros.

Utilizando otro estado de la materia se crea el láser de bióxido de carbono (CO_2) donde el medio activo es una mezcla CO_2 , nitrógeno (N_2), Helio (He), originando la transmisión láser con los niveles energéticos del CO_2 .

Debido a que estos láseres operan a presiones de gas más elevadas que las de los láseres de excitación longitudinal, se tiene una mayor potencia de salida porque se incrementa la cantidad de centros activos por unidad de volumen en la región de excitación. Es por estas altas potencias proporcionadas que sus aplicaciones se han difundido por ejemplo, en procesos de manufactura logrando eficiente producción.

Otras aplicaciones están en la industria metal-mecánica, plástica y textil, corte de diversos materiales, soldadura, perforación, marcado. Para su utilización, el láser está sincronizado con elementos automáticos o computarizados, tales como robots; es así que, los cortes de complicados diseños en diversos materiales se pueden realizar de manera rápida y precisa; varias industrias actualmente cuentan con diseños de robots-láser en sus líneas de producción.



En la medicina también se resaltan aplicaciones del láser de CO_2 . La radiación láser emitida en sus 10,6 Dm. es absorbida por moléculas de agua; como el cuerpo humano cuenta con el 80% de las moléculas de agua, debido a esta propiedad, el bisturí láser, de antemano controlado y aplicando potencias adecuadas, al mismo tiempo que se corta se está cauterizando; es por eso que en complicadas intervenciones quirúrgicas hay menos pérdida de sangre, y mayor rapidez en la cirugía.

Se ha desarrollado otra clase de láser que es el de semiconductores, desde su invención en 1962 se mantiene como fundamental en muchas aplicaciones: en investigaciones, nuevas tecnologías, pues debido a su masiva producción continuarán siendo utilizadas en los avances tecnológicos.

Hay un láser relativamente nuevo es el láser de electrones libres, el cual extrae energía luminosa de un

haz de electrones libres que se desplazan a través de un campo magnético variable; posee una gran potencia; se puede sintonizar dentro de un rango de longitudes de onda de acuerdo a su utilización.

El primer láser de gas que se construye es el de Helio- Neón (He - Ne), sigue siendo de gran utilidad. El centro activo son los átomos de Neón (Ne) utilizando los átomos de helio (He) para la excitación de los átomos de Ne; por lo general estos láseres tiene siete partes de He por una de Ne, generalmente operan a longitudes de onda de 632,8 nm y potencia de 1 a 50 mW de radiación continua.

3. Avance experimental en el laboratorio de Ensayos No Destructivos (E N D) ópticos.

Nuestra institución cuenta con un láser de He - Ne 632,8 nm, potencia de 20 mW.; es de amplia aplicación en fines didácticos, en investigaciones básicas, en el campo de la metrología , la holografía, la interferometría holográfica, pues la realización de pruebas mecánicas no destructivas, pueden ser complementadas con Ensayos No Destructivos,(END), por métodos ópticos..

En el Centro de Investigación de la institución se encuentra registrado el proyecto sobre el laboratorio de E N D por métodos ópticos. Cuenta con varias fases, una de ellas ha permitido el trabajo integrado de docentes y estudiantes de diferentes áreas, resultados que están consignados en varios proyectos de grado cuando éste era un requisito para obtener el respectivo título.

La preparación de grupos de estudiantes en la fundamentación óptica para el entendimiento de las aplicaciones del láser de He- Ne ha sido continua;

es un tema de interés pues ellos desean comprender y profundizar en el manejo de ciertos equipos, y dispositivos que la tecnología ofrece. En la actualidad la orientación se hace en los espacios académicos libres con que cuentan nuestros estudiantes que desean investigar en estos temas.

De los resultados experimentales es importante resaltar: el estudio de la caracterización de placas holográficas con miras a hacer un buen uso de esa emulsión fotosensible, la obtención de hologramas con un análisis cualitativo de los resultados de la imagen tridimensional, el análisis cualitativo de la interferometría holográfica para el inicio de la experimentación en E N D, la fabricación de rejillas de difracción en placa holográfica con las cuales se ha estudiado el espectro de emisión de gases como Hidrógeno, Neón, Mercurio, Helio, calculando las longitudes de ondas emitidas con una buena aproximación, donde los cálculos dieron rejillas entre 300 y 400 líneas por milímetro aproximadamente.

Inicialmente se utilizan técnicas químicas para procesar la placa holográfica según estudios hechos por investigadores en el tema, pues éstas fórmulas químicas se ajustaban a la placa que tenía nuestro laboratorio; ahora existen otros métodos ópticos que profundizan en el estudio de la lectura de la imagen tridimensional; las cualidades operativas de la cámara CCD "Charge Couple Device" (Dispositivo de carga acoplada), se ha convertido en la cámara para los sistemas de procesamiento de imágenes; funciona por miles de semiconductores interconectados entre sí en un arreglo o matriz rectangular, cada sensor de la cámara CCD es un elemento fotosensible de estado sólido y del tamaño de un píxel que genera y almacena carga

eléctrica cuando es iluminada, transfiere la carga a un "Shift Register" convirtiendo el arreglo espacial en una señal de video, facilitando así el estudio de la imagen. Este es el punto crucial de continuación del proyecto que dirige su trabajo hacia el procesamiento de imágenes de una prueba holográfica con una cámara CCD; es una tecnología más sencilla pues la imagen se obtiene al instante sin esperar un proceso químico de revelado, es decir puede ajustarse perfectamente en el tiempo de exposición, alta sensibilidad, obtención de la imagen digitalizada para su tratamiento con un adecuado software.

A lo largo de estos últimos años, el almacenamiento de información por medios ópticos ha constituido uno de los puntos brillantes de la tecnología, donde memorias ópticas almacenan con facilidad cantidad de información digitalizada

4. Conclusiones.

Los avances de estudio de la Física, en especial la Óptica, la Teoría Cuántica, la Química, el estudio de los Materiales y la Revolución Tecnológica, han permitido un mejor aprovechamiento de los resultados in-

vestigativos que integrados con otras áreas del saber se ven reflejadas en aplicaciones tanto teóricas como prácticas, pues la ciencia ha alcanzado un punto en el que las fronteras que separan las diferentes disciplinas es menos densa.

Es precisamente por esta razón por la que los continuos estudios de esta temática pasan a formar una tecnología convergente, ya que se han focalizado en nuestra vida cotidiana.

5. Referencias Bibliográficas

B.E.A. Salch y M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, John Wiley and Sons.

The

Newport Resource 2004 (catalog)

· Láser Focus World. Penn Well Corporation, 2004, Revista

· ESCOBAR Luis, Fernández M., Técnicas de blanqueado de emulsiones holográficas, Laboratorio de Óptica Cuántica, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa-México.