

# La Física Cuántica en la Vida Cotidiana

Unidad Curricular: **Seminario de Formación Institucional**

Docente: **Jonni Cermeño**

Integrantes: **Neyla Planchart**

**José Luíz Martínez**

**Ovidio Gutiérrez**

**Antonio Macuare**

Pariaguán Febrero de 2012

## Introducción

El presente material tiene la finalidad de mostrarnos la relación existente entre la física cuántica y la cotidianidad de nuestras vidas, no sin antes hacer un breve repaso sobre los experimentos e inventos que le han dado origen.

La mecánica cuántica es en sí, la teoría física más influyente de nuestros días a pesar de que es una ciencia poco conocida, algunos la definen como "La Ciencia de lo Increíblemente Pequeño", esta nos ha permitido el desarrollo de la tecnología de casi todo lo que nos rodea. El invento del transistor y el Láser son conocidos como los pilares fundamentales del desarrollo de esta ciencia, incluso han permitido que se desarrolle aun más rápido.

El origen de la constante de Planck es una forma de demostrar que la energía no se emite ni se absorbe en cantidades arbitrarias, sino en paquetes o cuantos y esta dejaba atrás la teoría ondulatoria de la luz.

De Broglie demuestra a partir de esto, que si las ondas de luz se comportan como partícula, entonces las partículas se comportan como ondas.

## LA FISICA CUANTICA EN LA VIDA DIARIA

La mecánica cuántica ha sido la teoría física más influyente del siglo XX y se asoma al siglo XXI con enorme pujanza ya que ha permitido el desarrollo de la tecnología que nos rodea.

Una jornada ordinaria de una persona transcurre muchas veces de la siguiente forma: Probablemente se despertará con un reloj digital, calentará el desayuno con un horno microondas, e irá al trabajo en un coche controlado en parte por una serie de chips escuchando la radio y ya en el trabajo se conectará a un ordenador. Siendo este fuente de información o ayuda para estudiantes o como pasatiempo.

Muchos de estos objetos deben su invención a los conocimientos básicos sobre la materia y la radiación que nos proporciona la mecánica cuántica, a pesar de todo se dice que es una ciencia desconocida para la gran mayoría y se define como "La ciencia de lo increíblemente pequeño" ya que abarca las partículas que constituyen los protones y los neutrones a los fotones.

### **En sus comienzos.**

En Diciembre de 1900 Max Planck presentó su teoría de la radiación del cuerpo negro y afines del siglo XIX se creía que con la termodinámica y las teorías sobre el movimiento y el electromagnetismo podía explicar prácticamente cualquier cosa. Planck encontró la fórmula que describía la distribución y una explicación teórica, para esto pasaron casi 30 años hasta que tuvo su desarrollo. Las ideas como planteo Planck en su ley de radiación eran algo completamente contrario a lo que creían hasta entonces y encontraron cierta resistencia y tenía como hipótesis central que para obtener la distribución correcta era que la energía no se emite ni se absorbe en cantidades arbitrarias solamente en paquetes o cuantos, tomándose esta como una paradoja que comenzó siendo una revolución sin querer.

En realidad fueron pocas personas quienes se tomaron en serio los cuantos de Planck y Einstein fue más allá, al afirmar que la luz, no solamente se absorbía o emitía en cuantos, sino que existía una forma de cuantos y con 26 años pudo explicar en 1905 el efecto fotoeléctrico y Bohr en 1913 pudo explicar las frecuencias discretas de la luz que absorbe o emite el átomo de hidrógeno suponiendo que las energías del átomo eran discretas e igualando las energías de las frecuencias observadas y se comenzó la relación indisoluble, entre la espectroscopía y la estructura cuántica de la materia. Aunque nadie entendía muy bien todo esto, se reconocía que algo extraño pero importante estaba ocurriendo, en 1924 De Broglie presenta su hipótesis en donde expone que, si las ondas de la luz pueden comportarse como partículas (fotones), también las partículas materiales deberían asociarse a una onda, cuya frecuencia dependería de la constante de Planck y sería inversamente proporcional al momento de la partícula. Esta hipótesis parecía una extrapolación totalmente injustificada pero Einstein mostró entusiasmo con el trabajo de De Broglie.

Hoy en día entendemos gracias a esto que los dos aspectos, el corpuscular y el ondulatorio, son complementarios. Para algunos este pensamiento positivista era y es suficiente, pero para otros no, ya que en este momento nadie ha logrado proporcionar una imagen plenamente satisfactoria de las partículas cuánticas.

### **Evolución.**

El bloque matemático y conceptual de la teoría se construyó en los años 20 poco después que Schrödinger presenta su ecuación no relativista, Paul Dirac en 1928 produce una ecuación para el electrón en la que sintetiza los principios cuánticos y la relatividad especial de Einstein. Basándose en esta ecuación predice en 1931 la

existencia de la antipartícula del electrón, "el positrón". Y a finales de los 70 los positrones se utilizan en medicina en la técnica conocida como tomografía de emisión de positrones, que recoge las radiaciones emitidas cuando los positrones de materiales radiactivos administrados al paciente se combinan con electrones de células cercanas. Es particularmente útil para detectar cáncer, enfermedades coronarias y cerebrales.

En los 40 la segunda guerra mundial frena muchos estudios, pero acelera otros, se produce la primera bomba atómica y el primer reactor nuclear, poco después al finalizar la guerra Feynman y otros investigadores crearon la electrodinámica cuántica, también en esa época se crea el primer transistor y se descubre la resonancia magnética nuclear, el Maser y el Láser.

Desde mediados de los 80 el desarrollo de los ordenadores, los láseres y de la electrónica permite estudiar a los átomos a temperaturas ultra-frías y realizar experimentos que confirman las extrañas predicciones sobre el comportamiento de las partículas microscópicas que se habían formulado años antes.

Si duda podemos decir que la teoría cuántica es la más exitosa de la historia de la ciencia en cuanto a sus aplicaciones, pero después de 100 años de evolución es muy posible que nos siga deparando sorpresas.

#### **El Transistor.**

Fue desarrollado por Bardeen, Shockley y Brattain en 1947 y desplaza a la válvula a tubo de vacío que necesitaba mucha más energía y espacio para funcionar. Controla todo tipo de aparatos y procesos como: motores, teléfonos, computadoras, hornos microondas, satélites, misiles, etc. Considerándolo como la neurona electrónica de nuestra sociedad.

#### **El Láser.**

En los años cuarenta y cincuenta Charles Townes y Arthur Schawlow en sus estudios (independientes) sobre la espectroscopía de microondas, intentando crear un dispositivo que generara ondas de longitud de onda corta para estudiar estructuras moleculares descubren de manera accidental el máser (microwave amplification by stimulated emission of radiation) tecnología usada en los microondas y luego colocando un par de espejos uno de ellos semitransparentes se lograba la salida de un haz de luz la cual llamaron láser (Light amplification by stimulated emission of radiation).

#### **Aplicaciones.**

Los láseres se han convertido en herramientas indispensables para los médicos terapéuticos, enfoques de lesiones oculares, de piel, y pueden dirigirse hacia cualquier órgano de forma mínimamente invasiva con fibra óptica y aplicaciones en oftalmología para corregir defectos en la visión.

#### **El Futuro.**

En las últimas décadas la potencia de los ordenadores ha crecido con una gran velocidad y este se debe a la miniaturización de los transistores, esto actualmente tiene un límite físico, ya que si los hacemos más pequeños los efectos cuánticos no pueden despreciarse y los transistores, tal como los conocemos, no funcionarían por lo que se llama el efecto túnel, es decir, los electrones atravesarían barreras. La opción estaría en diseñar nuevos tipos de transistores capaces de adaptarse a las nuevas escalas.

## Conclusión

La Física cuántica pasa de ser, durante el siglo XIX, una ciencia poco conocida a ser, en el presente, La Física de todo lo que nos rodea. Gracias a los descubrimientos de científicos como Max Planck, Niels Bohr, Albert Einstein, Max Born, Paul Dirac, Schrödinger, etc. Se han logrado grandes inventos como lo son el Láser, parte esencial en el desarrollo de la medicina, las comunicaciones, etc. El Transistor que hoy en día representa la parte más importante de todos los descubrimientos, hasta ahora, que se han logrado con el desarrollo de la Física Cuántica. El Maser, tecnología usada en los microondas.

Los científicos Bardeen, Shockley y Brattain en el año 1947 desarrollan con material semiconductor un dispositivo que regula o amplifica una corriente eléctrica; El Transistor, quien 11 años más tarde se integran en chips, controlan todo tipo de aparatos eléctricos como, Motores, teléfonos móviles y fijos, computadoras, televisores, instrumentos musicales, hornos de microondas, relojes, satélites, misiles, etc.

En los años 50 Charles Townes y Arthur Schawlow descubren de forma accidental el Láser, el cual es usado en:

Medicina por dos principales razones: primero, amplia gama de láseres con diferentes longitudes de ondas para aplicaciones a las diferentes necesidades de cada problema clínico; segundo el entendimiento entre el láser y los tejidos.

Telecomunicación: el paso de un as de luz láser a través de una línea de fibra óptica. Así como otras aplicaciones importantes como, energía, música (discos compactos), diseño de fármacos, energía nuclear, etc.