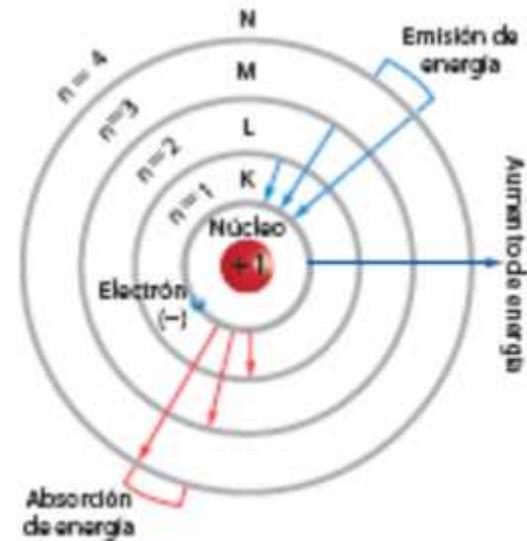


Modelo actual del átomo

El modelo atómico de Bohr funcionaba muy bien para el átomo de hidrógeno, sin embargo, en los espectros realizados para átomos de otros elementos se observaba que electrones de un mismo nivel energético tenían distinta energía, mostrando que existía un error en el modelo

Su conclusión fue que dentro de un mismo nivel energético existían subniveles, es decir, energías ligeramente diferentes. Además desde el punto de vista teórico, Sommerfeld había encontrado que en ciertos átomos las velocidades de los electrones alcanzaban una fracción apreciable de la velocidad de la luz. Sommerfeld estudió la cuestión para electrones relativistas.



Arnold Sommerfeld

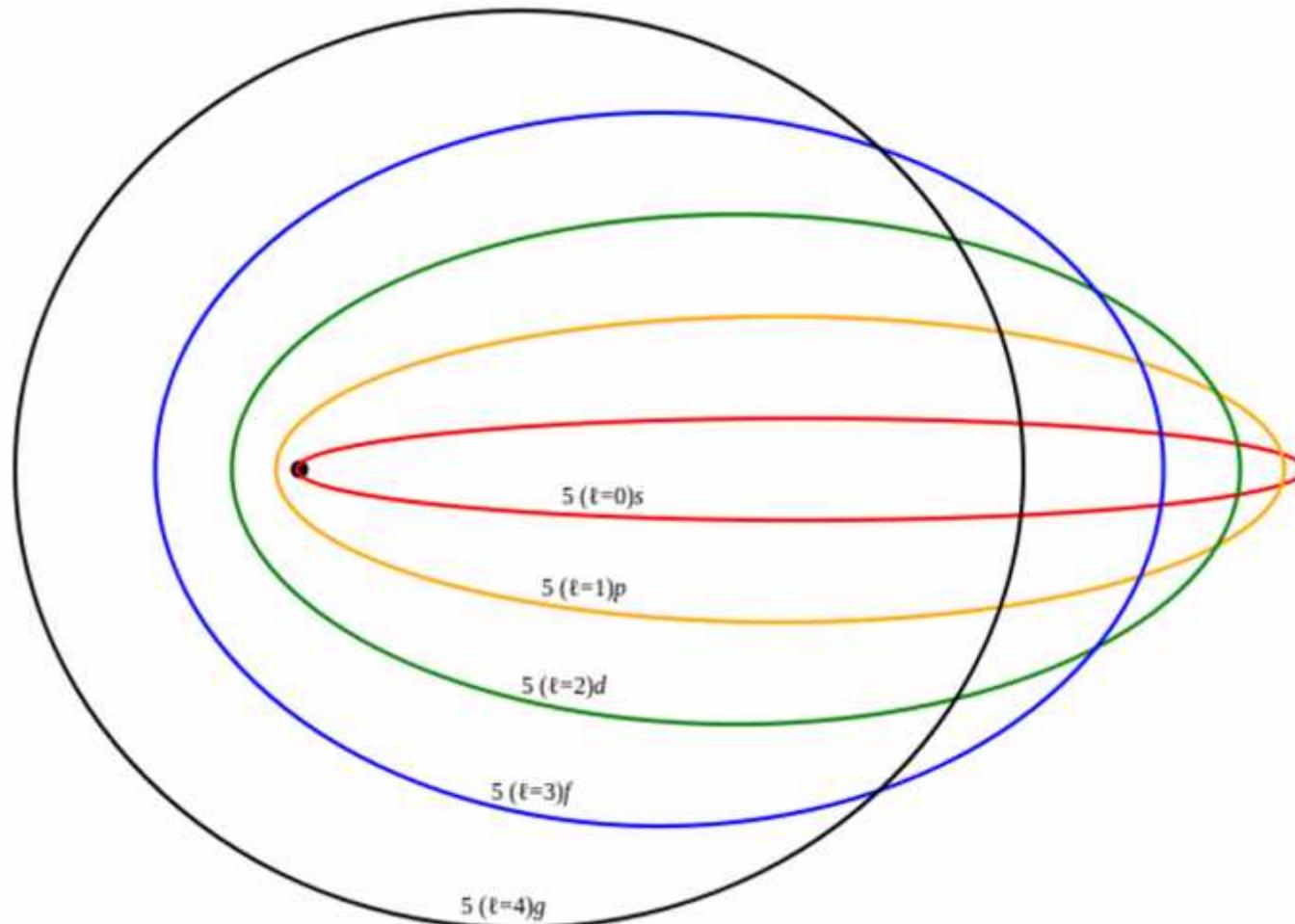


En 1916, Sommerfeld perfeccionó el modelo atómico de Bohr intentando paliar los dos principales defectos de éste. Para eso introdujo dos modificaciones básicas: Órbitas casi-elípticas para los electrones y velocidades relativistas.

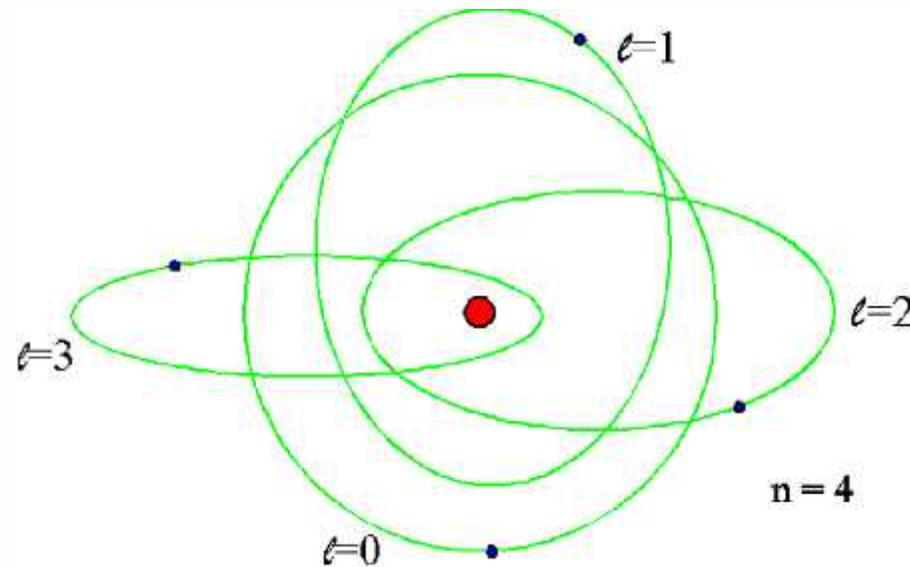
En el modelo de Bohr los electrones sólo giraban en órbitas circulares.

<http://www.youtube.com/watch?v=3KU7wcVoAV4>

Supuso que los electrones por tener el mismo tipo de carga eléctrica, forman campos magnéticos iguales por lo que se repelen, no pueden tener órbitas circulares, sino elípticas resultando de esta manera el desdoblamiento de cada nivel de energía en subniveles de energía.



La excentricidad de la órbita dio lugar a un nuevo número cuántico: el número cuántico azimutal, que determina la forma de los orbitales, se lo representa con la letra l y toma valores que van desde 0 hasta $n-1$.



Las órbitas son:

$l = 0$ se denominarían posteriormente orbitales s o *sharp*

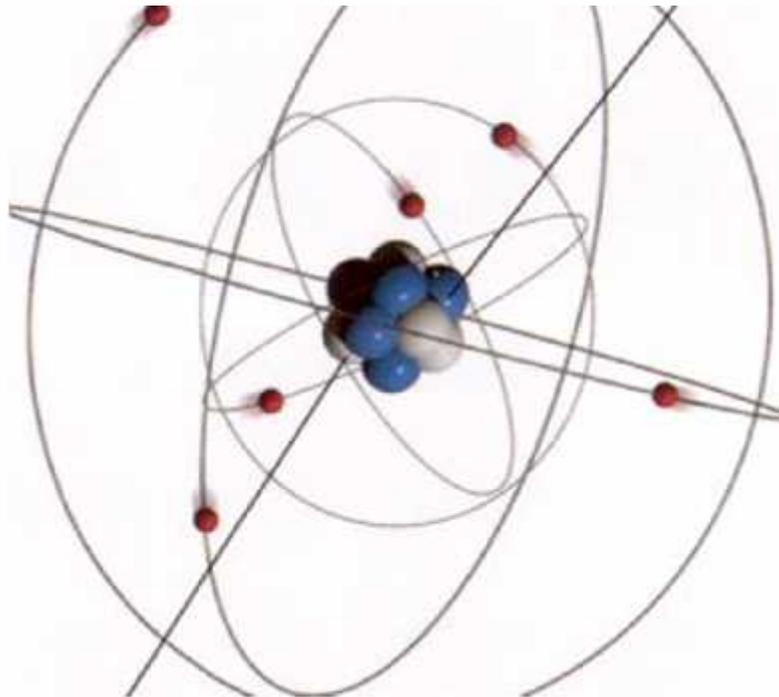
$l = 1$ se denominarían p o *principal*

$l = 2$ se denominarían d o *diffuse*

$l = 3$ se denominarían f o *fundamental*

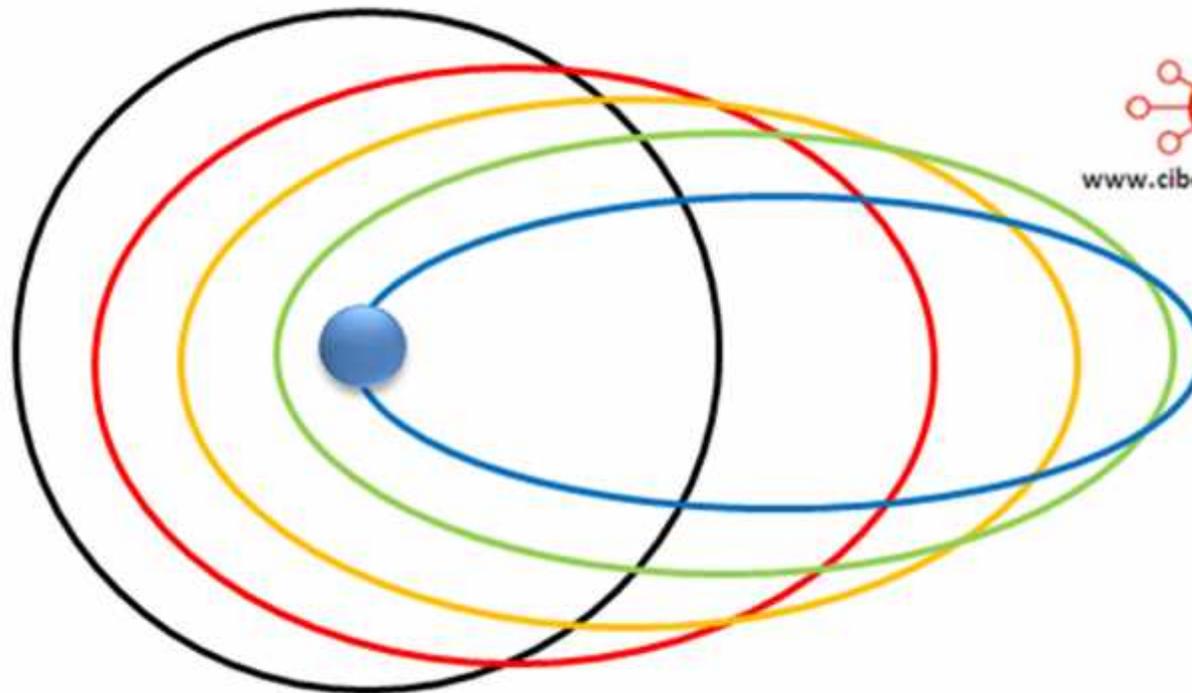


Para hacer coincidir las frecuencias calculadas con las experimentales, Sommerfeld postuló que el núcleo del átomo no permanece inmóvil, sino que tanto el núcleo como el electrón se mueven alrededor del centro de masas del sistema, que estará situado muy próximo al núcleo al tener este una masa varios miles de veces superior a la masa del electrón.



Para explicar el desdoblamiento de las líneas espectrales, observando al emplear espectroscopios de mejor calidad, Sommerfeld supone que las órbitas del electrón pueden ser circulares y elípticas. Introduce el número cuántico secundario o azimutal, en la actualidad llamado l , que tiene los valores $0, 1, 2, \dots, (n-1)$, e indica el momento angular del electrón en la órbita en unidades de

$$\frac{h}{2\pi}$$



www.cibertareas.com



determinando los subniveles de energía en cada nivel cuántico y la excentricidad de la órbita

En resumen

En 1916, Arnold Sommerfeld, con la ayuda de la relatividad de Albert Einstein, hizo las siguientes modificaciones al modelo de Bohr:

1. Los electrones se mueven alrededor del núcleo, en órbitas circulares o elípticas.
2. A partir del segundo nivel energético existen dos o más subniveles en el mismo nivel.
3. El electrón es una corriente eléctrica minúscula.

En consecuencia el modelo atómico de Sommerfeld es una generalización del modelo atómico de Bohr desde el punto de vista relativista, aunque no pudo demostrar las formas de emisión de las órbitas elípticas, solo descartó su forma circular.

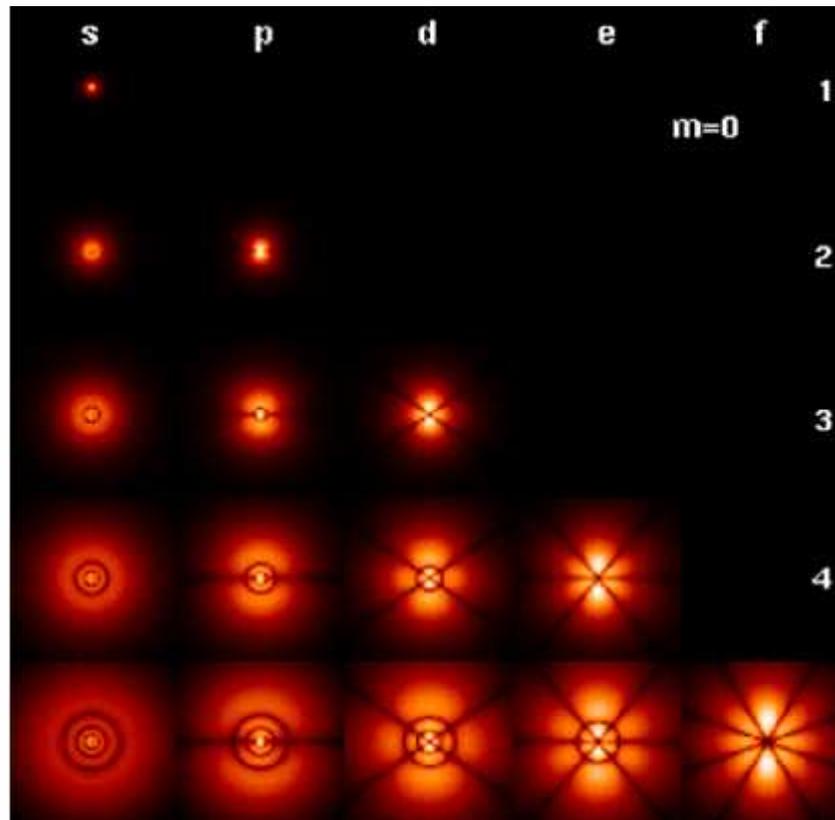


Erwin Schrödinger

El modelo atómico de Schrödinger (1924) es un modelo cuántico no relativista.



www.nobelprize.org



en.wikipedia.org

<http://www.youtube.com/watch?v=ErtFZaIJJWY>



Las ecuaciones del modelo mecano-cuántico describen el comportamiento de los electrones dentro del átomo, y recogen su carácter ondulatorio y la imposibilidad de predecir sus trayectorias exactas. Así establecieron el concepto de *orbital* región del espacio del átomo donde la probabilidad de encontrar un electrón es muy grande.

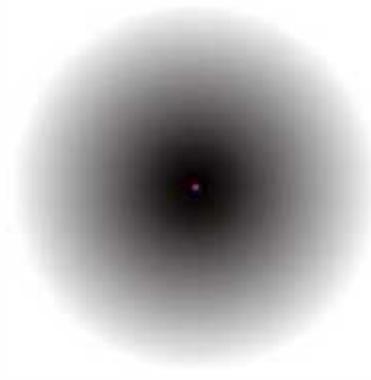
Características de los orbitales:

- ❖ La energía está cuantizada.
- ❖ Lo que marca la diferencia con el modelo de Bohr es que este modelo no determina la posición exacta del electrón, sino la mayor o menor probabilidad.
- ❖ Dentro del átomo, el electrón se interpreta como una nube de carga negativa, y dentro de esta nube, en el lugar en el que la densidad sea mayor, la probabilidad de encontrar un electrón también será mayor.

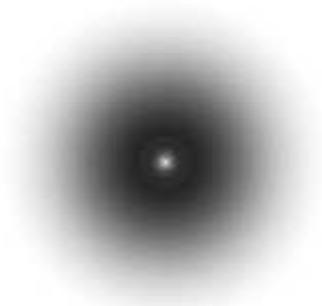


El modelo atómico de Schrödinger concebía originalmente los electrones como ondas de materia.

El modelo moderno del átomo es obtenida a base de cálculos matemáticos, desarrollando una serie de complejas ecuaciones como es la ecuación de Schrödinger. En la elaboración del modelo mecánico cuántico del átomo, participaron Heisenberg y De Broglie. Según este modelo el átomo se considera un sistema energético en equilibrio, constituido por una parte central llamada NÚCLEO, donde se concentra su masa y por una región de espacio exterior que es la NUBE ELECTRÓNICA, donde se encuentran los electrones.



La nube electrónica



El núcleo (punto blanco), no está a escala, es tan pequeño que no se vería en este esquema.

Formado por partículas llamadas protones y neutrones, condensa casi toda la masa del átomo.

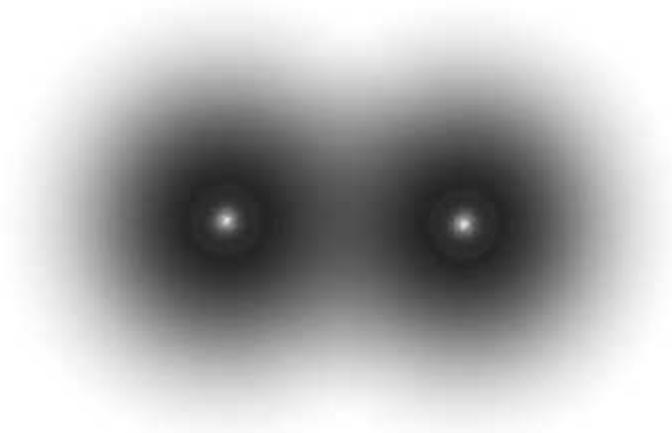
Modelo de nube electrónica de 1 átomo de Hidrógeno

<http://www.youtube.com/watch?v=fFBF2rc9mJc>





La nube electrónica



Modelo de nube electrónica de 1 molécula de Hidrógeno

El electrón tiene una masa del orden de 1,000 veces menor al protón o neutrón. Los electrones pueden estar en cualquier lado de la zona difusa, llamada nube electrónica y se repelen entre si. Los protones de los núcleos se repelen entre si, pero se atraen con los electrones de la nube.

Resumen del modelo actual del átomo

Presencia de un núcleo atómico con partículas subatómicas y la casi totalidad de la masa atómica en un volumen muy pequeño.

Los estados estacionarios o niveles de energía fundamentales en los cuales se distribuyen los electrones de acuerdo a su contenido energético.

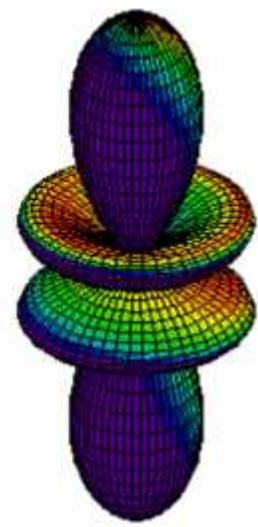
La dualidad de la materia (carácter onda-partícula), aunque no tenga consecuencias prácticas al tratarse de objetos de gran masa. En el caso de partículas pequeñas (como los electrones) la longitud de onda tiene un valor comparable con las dimensiones del átomo.

Erwin Schrodinger ideó el modelo atómico actual, llamado "Ecuación de onda"; una fórmula matemática que considera los aspectos anteriores. La solución de esta ecuación es la función de onda (ψ) se lee psi, y es una medida de la probabilidad de encontrar al electrón en un cierto espacio; y el área con mayor valor se denomina **orbital**.

http://www.youtube.com/watch?v=zncgBzvim_0



La función de onda depende de los valores de tres variables que reciben la denominación de números cuánticos. Cada conjunto de **números cuánticos** definen una función específica para un electrón.



	s (l=0)	p (l=1)			d (l=2)					f (l=3)						
	m=0	m=0	m=±1		m=0	m=±1		m=±2		m=0	m=±1		m=±2		m=±3	
	s	p _z	p _x	p _y	d _{z²}	d _{xz}	d _{yz}	d _{xy}	d _{x²-y²}	f _{z³}	f _{xz²}	f _{yz²}	f _{xyz}	f _{z(x²-y²)}	f _{x(x²-3y²)}	f _{y(3x²-y²)}
n=1	•															
n=2	•															
n=3	•															
n=4																

¿DÓNDE ESTÁ LA REALIDAD? ¿HAY ALGUNA
MANERA DE SABERLO? ¿REALMENTE LE IMPORTA
ESTO A ALGUIEN? ¿ESTÁN LOS CUÁNTICOS LOCOS?
¿TIENE CADA UNO SU DOBLE EN UN UNIVERSO PARALELO?
¿SI ELIMINAMOS A UNO MATAMOS DOS PAJAROS DE UN TIRO?
¿SACO YA AL PUÑETERO GATO DE LA CAJA?



PARADOJA... El gato de Schrödinger



<http://www.youtube.com/watch?v=nVawWepRAr0>

