

Quantum Physics F*cked my Brain

El Físico Barbudo · Metalcore · Inglés

Física cuántica · Física de partículas



Escanea para ver el
videoclip

Contiene lenguaje malsonante.

Nombre: _____

Curso: _____

Fecha: _____

Presentación del tema

Durante más de dos siglos, la física de **Newton** funcionó tan bien que parecía definitiva: conociendo la posición y la velocidad de un cuerpo, sus ecuaciones decían exactamente dónde estaría en cualquier momento. Esa certeza saltó por los aires al estudiar lo muy pequeño.

Entre 1900 y 1927, los átomos obligaron a aceptar unas reglas nuevas e incómodas: la energía viene en paquetes (**cuantos**), las partículas también se comportan como ondas, no se puede conocer todo a la vez y el resultado de una medida solo se puede predecir en términos de **probabilidad**. Heisenberg y Schrödinger, que aparecen en la letra, están entre sus protagonistas.

Esta canción es la reacción emocional a todo eso, a gritos de metalcore. En clase funciona muy bien para abrir el tema con una pregunta: ¿qué significa que una teoría funcione aunque nadie la entienda del todo?

Letra explicada

Intro

1 Quantum physics fucked my brain

*La física cuántica me ha j*dido la cabeza*

No es solo una frase de metalcore: es la reacción habitual de quien estudia física cuántica por primera vez. Se atribuye a **Niels Bohr** la frase de que "quien no se queda perplejo con la teoría cuántica es que no la ha entendido". Nuestra intuición se formó manejando piedras, pelotas y coches, y ahí las reglas son otras.

Verso 1

2 This is the end of the physics that you know

Este es el fin de la física tal y como la conoces

A finales del siglo XIX muchos físicos veían la física casi completa: la mecánica de Newton, el electromagnetismo de Maxwell y la termodinámica explicaban prácticamente todo. Pero tres problemas pequeños (la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico y los espectros de los átomos) no encajaban, y resolverlos obligó a construir una física nueva, la cuántica, para el mundo de los átomos.

A new world of science to explore

Un nuevo mundo científico por explorar

3 Where the Newton's laws come to an end

Donde las leyes de Newton llegan a su fin

Las leyes de Newton no son falsas: son una **aproximación** excelente para objetos grandes y lentos. Dejan de funcionar en el mundo de los átomos (unos 10^{-10} metros), donde manda la cuántica, y también a velocidades cercanas a la de la luz, donde manda la relatividad. Por eso la cuántica no "sustituye" a la física de clase: la contiene como caso límite.

4 By the assumption of six weird postulates

Por la suposición de seis postulados extraños

La mecánica cuántica se construye, igual que la geometría, sobre unos pocos **postulados** que no se demuestran: se asumen y se comprueba que sus consecuencias coinciden con los experimentos. Dicen, entre otras cosas, que el estado de un sistema se describe con una **función de onda**, que las magnitudes medibles solo pueden tomar ciertos valores y que la medida altera el sistema. Son extraños, pero ninguna predicción suya ha fallado todavía.

Coro

You cannot say

No puedes decir

5 Where the hell it will be

dónde coño estará

Aquí está el **principio de incertidumbre de Heisenberg**: no se puede conocer a la vez, y con precisión arbitraria, la posición y la cantidad de movimiento de una partícula. Matemáticamente, $\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar/2$. No es un problema de aparatos malos ni de falta de habilidad: es una propiedad de la naturaleza. En la interpretación habitual de la cuántica, un electrón no tiene una trayectoria definida esperando a ser descubierta.

The laws of quantum mechanics fucked this

Las leyes de la mecánica cuántica se lo han jodido

You cannot say

No puedes decir

6 Nothing but probability

nada más que probabilidad

La física clásica es **determinista**: con las condiciones iniciales de un proyectil puedes calcular exactamente dónde caerá. La cuántica solo da **probabilidades**: la función de onda te dice qué posibilidad hay de encontrar la partícula en cada sitio. Esto es lo que incomodaba a Einstein, que lo resumió en su famoso "Dios no juega a los dados". Los experimentos sobre las **desigualdades de Bell** (Premio Nobel de Física de 2022) descartaron las teorías de "variables ocultas locales" con las que Einstein esperaba recuperar el determinismo, aunque el debate sobre cómo interpretar la cuántica sigue abierto.

Quantum mechanics fucked this

La mecánica cuántica se lo ha jodido

Verso 2

7 Don't try to understand this shit

No intentes entender esta mierda

Es, en broma, un consejo real de la historia de la física: la llamada actitud de "*shut up and calculate*" ("cállate y calcula", expresión acuñada en 1989 por el físico N. David Mermin y atribuida a menudo, por error, a Feynman). La cuántica predice los resultados con una precisión asombrosa, pero qué significa *de verdad* la función de onda sigue siendo objeto de debate. **Richard Feynman** lo decía sin rodeos: "creo que puedo afirmar con seguridad que nadie entiende la mecánica cuántica".

Deal with it, there's no escape for you

Acéptalo, no hay escapatoria para ti

8 This is the end of the physics that you love

Este es el fin de la física que tanto te gusta

Aunque suene a despedida, la cuántica no ha destruido nada: ha dado lugar a buena parte de la tecnología que usas. El **transistor**, los **láseres**, los LED, la resonancia magnética y los paneles solares existen porque entendimos estas reglas raras.

Fuck this

Que le den

Puente

9 Heisenberg

Heisenberg

Werner Heisenberg (1901-1976) formuló en 1925 la primera versión de la mecánica cuántica, usando matrices, y en 1927 el principio de incertidumbre. Premio Nobel de Física de 1932 (concedido en 1933), con 31 años.

10 Schrödinger

Schrödinger

Erwin Schrödinger (1887-1961) publicó en 1926 una formulación distinta y equivalente, basada en una ecuación de ondas: la **ecuación de Schrödinger**, que es la que se estudia en clase. Es el mismo Schrödinger del gato, que tiene su propia canción en esta web.

Outro

This is the end of the physics
This is the end of the physics
This is the end of the physics
This is the end of the physics that
you love

Este es el fin de la física

Este es el fin de la física

Este es el fin de la física

Este es el fin de la física que tanto te gusta

Actividades

1. La canción dice que las leyes de Newton "llegan a su fin". ¿Significa eso que son falsas? Piensa en qué situaciones siguen siendo válidas.

2. Busca información sobre el principio de incertidumbre y explícalo con tus palabras. ¿Por qué no lo notamos al lanzar una pelota de baloncesto?

3. Busca tres aparatos que tengas en casa cuyo funcionamiento dependa de la física cuántica y explica brevemente por qué.

4. "Nothing but probability". Compara cómo responde la física clásica y cómo responde la cuántica a la pregunta "¿dónde estará la partícula dentro de un segundo?".

Para saber más

- **Mecánica cuántica** · Wikipedia
https://es.wikipedia.org/wiki/Mecánica_cuántica
- **Principio de incertidumbre de Heisenberg** · Wikipedia
https://es.wikipedia.org/wiki/Relación_de_indeterminación_de_Heisenberg
- **Ecuación de Schrödinger** · Wikipedia
https://es.wikipedia.org/wiki/Ecuación_de_Schrödinger

Voz: Jahleel Girela · Letra: Adrián García · Música: Adrián García · Masterización: Adrián García
Física a todo volumen, de El Físico Barbudo. <https://fisicaatodovolumen.com/canciones/quantum-physics-fcked-my-brain/>

