

CEU

*Universidad
San Pablo*

Escuela Politécnica Superior

Los Límites de la Física: ¿Hasta dónde podemos conocer?

Dr. Gastón Sanglier Contreras

Catedrático de Ingeniería de la Construcción

Universidad CEU San Pablo

Festividad de San José

Marzo 2025



CEU | *Ediciones*

Los Límites de la Física: ¿Hasta dónde podemos conocer?

Gastón Sanglier Contreras

Catedrático de Ingeniería de la Construcción
Universidad CEU San Pablo
Festividad de San José
Marzo 2025

**Escuela Politécnica Superior
Universidad CEU San Pablo**

Los Límites de la Física: ¿Hasta dónde podemos conocer?

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita escanear algún fragmento de esta obra.

© Gastón Sanglier Contreras, 2025

© de la edición, Fundación Universitaria San Pablo CEU, 2025

CEU Ediciones

Julián Romea 18, 28003 Madrid

Teléfono: 91 514 05 73

Correo electrónico: ceuediciones@ceu.es

www.ceuediciones.es

Maquetación: Andrea Nieto Alonso (CEU Ediciones)

Depósito legal: M-5804-2025

Imaginemos que hoy despertamos con la noticia de que se ha descubierto la *teoría del todo*. ¿Qué significaría eso para la ciencia y para nosotros? ¿Habríamos alcanzado el límite del conocimiento o, paradójicamente, se abrirían nuevas preguntas?

Es un honor dirigirme a todos ustedes en el marco de esta Lección Magistral, con motivo de la celebración del día de nuestra Escuela en honor a nuestro patrón. Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento al director de esta institución, el Dr. D. Santiago de Molina, por su amable invitación y por brindarme la oportunidad de compartir con ustedes este espacio de reflexión. En esta ocasión, nos proponemos examinar el presente y el futuro de la Física, explorando sus avances, desafíos y proyecciones en el contexto del conocimiento científico y su impacto en la sociedad.

La Física es, en esencia, el arte de preguntar y comprender. Desde tiempos inmemoriales, los seres humanos hemos mirado al cielo con asombro, tratando de descifrar el funcionamiento del universo. Nos hemos preguntado qué son la materia y la energía, qué leyes rigen el cosmos y si existen límites en nuestra capacidad de conocer.

Hoy, en pleno siglo **xxi**, estamos en un momento emocionante: sabemos más que nunca, pero cada respuesta nos trae más preguntas. ¿No es genial?

¿Estamos cerca del final de la Física, o apenas en el comienzo de una nueva revolución científica? Este será el hilo conductor de mi intervención. En los próximos minutos, exploraremos:

- Qué sabemos hoy con certeza sobre el universo.
- Cuáles son los grandes enigmas que la Física aún no ha resuelto.
- Hacia dónde se dirige la investigación y qué papel juega la comunidad científica en el futuro del conocimiento.

1. Introducción

Como decía Richard Feynman, «el conocimiento es el producto de la duda». Y es precisamente con esa duda constructiva con la que iniciamos este viaje.

Queridos compañeros y compañeras, si hoy afirmáramos que la Física ha alcanzado su límite, cometeríamos el mismo error que los científicos del siglo XIX, quienes, con confianza, creían que todo lo fundamental ya estaba descubierto.

Lord Kelvin, en 1900, aseguró que «ya no hay nada nuevo que descubrir en la Física, solo quedan mediciones más precisas». Solo cinco años después, un joven oficinista de patentes en Suiza, que trabajaba revisando inventos mientras soñaba con la estructura del universo, cambiaría el rumbo de la ciencia. Albert Einstein, sin acceso a un laboratorio ni un gran equipo de investigación, publicó en 1905 su teoría de la relatividad especial. Lo hizo mientras trabajaba en la Oficina de Patentes de Berna, demostrando que la imaginación y la curiosidad pueden más que cualquier limitación.

Einstein revolucionó el mundo con la relatividad, y en las décadas siguientes, la mecánica cuántica desafió nuestra concepción de la realidad. Hoy nos preguntamos: ¿estamos realmente cerca de comprenderlo todo o nos encontramos, una vez más, al borde de una nueva revolución científica?

1.1. La Física como exploración del mundo y sus límites

Desde la antigüedad, la Física ha sido la herramienta con la que el ser humano ha desentrañado las leyes del universo. Galileo, Newton, Maxwell, Einstein, Feynman... Cada uno de ellos, en su tiempo, expandió los límites del conocimiento. Y, sin embargo, cada gran descubrimiento nos ha revelado nuevas preguntas.

Richard Feynman solía decir que «lo más emocionante de la ciencia no son las respuestas, sino las preguntas que nos obligan a replantearnos todo lo que creíamos saber». Y lo decía con la misma pasión con la que enseñaba: una vez, para explicar cómo funcionan las ondas, sacó un plato de gelatina y lo hizo vibrar en plena clase, sorprendiendo a sus alumnos con una demostración inesperada. Para él, la Física debía entenderse con la misma naturalidad con la que un niño explora el mundo: con curiosidad, diversión y la valentía de hacer preguntas.

Si hoy miramos nuestra comprensión del cosmos, encontramos un impresionante andamiaje teórico que nos permite describir con precisión el movimiento de galaxias, la interacción de partículas subatómicas y la propagación de las ondas gravitacionales. Pero, ¿es esto suficiente?

Sabemos que la materia visible representa apenas el 5% del universo. El resto está compuesto de materia oscura y energía oscura, entidades cuya naturaleza sigue siendo un misterio. La gravedad cuántica, la unificación de la relatividad con la mecánica cuántica, sigue siendo un problema sin resolver. ¿Significa esto que estamos cerca del final del conocimiento, o, por el contrario, que nos encontramos al filo de un nuevo paradigma?

1.2. Física e Ingeniería: El puente entre teoría y aplicación

Como físico e ingeniero, me encuentro en la intersección entre las leyes fundamentales de la naturaleza y su aplicación práctica en la tecnología. La historia nos demuestra que, muchas veces, la Física avanza en direcciones inesperadas. Cuando Maxwell formuló sus ecuaciones del electromagnetismo en el siglo XIX, no imaginaba que, un siglo después, darían lugar a la revolución de la comunicación inalámbrica y la era digital.

Hoy, nos encontramos en un momento similar:

- La computación cuántica, nacida de principios puramente teóricos de la mecánica cuántica, promete revolucionar la seguridad, la inteligencia artificial y la simulación de materiales.
- La exploración espacial, impulsada por la relatividad general, nos plantea preguntas sobre agujeros de gusano, materia exótica y el destino último del universo.
- La energía del futuro, desde la fusión nuclear hasta los superconductores de alta temperatura, se basa en principios físicos aún en desarrollo.

El vínculo entre la Física y la Ingeniería nos recuerda que los avances científicos no solo redefinen nuestro entendimiento del cosmos, sino que transforman nuestra sociedad de maneras insospechadas.

1.3. El desafío: ¿Estamos cerca del final de la Física?

En su célebre libro *Una breve historia del tiempo*, Stephen Hawking planteaba una pregunta provocadora: «Si encontráramos una teoría unificada que explicara todas las leyes del universo, ¿qué quedaría por hacer para los físicos?». Sin embargo, la historia nos ha enseñado que cada vez que creemos haber alcanzado una teoría definitiva, el universo nos responde con nuevas paradojas.

Hoy, la Física nos enfrenta a cuestiones que parecen rozar los límites mismos del conocimiento:

- ¿Es posible una teoría del todo, o siempre habrá aspectos de la realidad que nos sean inaccesibles?
- ¿Estamos cerca de una nueva revolución conceptual, como la que trajo la mecánica cuántica hace un siglo?
- ¿Existen límites inherentes a la capacidad humana para comprender la naturaleza?

Como decía Carl Sagan, «en algún lugar, algo increíble está esperando ser descubierto.» En los próximos minutos, exploraremos las fronteras de la Física y reflexionaremos sobre el futuro de nuestra disciplina. Porque, quizá, el límite de la Física no está en la Naturaleza, sino en nuestra capacidad para seguir haciendo las preguntas correctas.

¿Qué conocemos con certeza hoy en la Física y dónde empiezan sus límites?

2. El conocimiento actual y sus límites, ¿estamos cerca del final de la física?

2.1. Lo que hoy entendemos con certeza

La Física ha logrado describir el mundo con una precisión sin precedentes. Actualmente, contamos con dos grandes pilares que sostienen nuestro conocimiento del universo:

- La Relatividad General, formulada por Einstein en 1915: nos permite comprender el comportamiento del espacio-tiempo, la gravedad y la evolución del cosmos.
- El Modelo Estándar de la Física de Partículas: describe con precisión las fuerzas fundamentales y las partículas elementales que componen la materia.

Estos dos marcos teóricos han sido confirmados por innumerables experimentos, desde la observación de ondas gravitacionales por LIGO (*Laser Interferometry Gravitational-waves Observatory*– Observatorio de ondas Gravitatorias por Interferometría Láser) hasta el descubrimiento del bosón de Higgs en el CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*– Consejo Europeo para la Investigación Nuclear) en 2012. Para visualizarlo mejor, aquí tienen el diagrama del Modelo Estándar, que muestra los quarks, leptones y bosones fundamentales. Este es, hasta hoy, nuestro *catálogo* de las piezas fundamentales del universo.

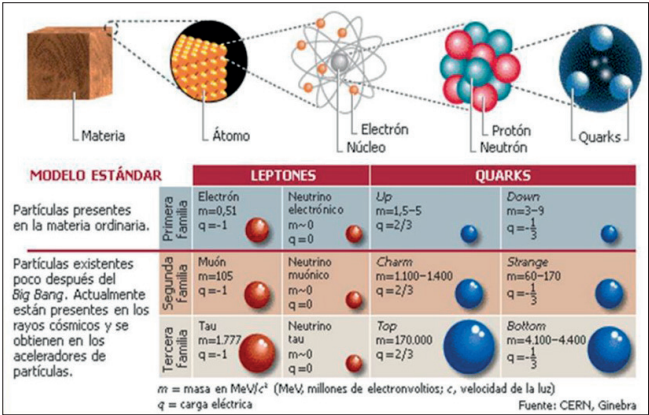


Diagrama del Modelo Estándar de la Física de Partículas, mostrando quarks, leptones y bosones fundamentales

Como señalaba Eugene Wigner, «la efectividad de la matemática en la Física es casi un milagro», pues nos ha permitido predecir fenómenos que luego se han confirmado experimentalmente con asombrosa exactitud.

Sin embargo, a pesar de nuestra confianza en estas teorías, existen grandes enigmas que desafían nuestro entendimiento:

- Materia y energía oscura: el 95% del universo es desconocido.
- La incompatibilidad entre la relatividad y la mecánica cuántica.
- El problema de la medida cuántica: ¿qué es la realidad?

2.2. Los grandes enigmas de la Física moderna

Materia y energía oscura: el 95% del universo es desconocido

Sabemos, gracias a observaciones astronómicas, que la materia que podemos ver y medir solo representa el 5% del cosmos. El 25% corresponde a materia oscura, una forma de materia invisible que no interactúa con la luz, pero cuya presencia se deduce por sus efectos gravitacionales. El 70% restante es energía oscura, responsable de la aceleración en la expansión del universo.

A pesar de décadas de investigación, no tenemos una explicación definitiva para ninguno de estos dos fenómenos. Como dijo Vera Rubin, pionera en la detección de la materia oscura: «La ciencia no se trata de creer o no creer. Se trata de explorar lo desconocido». Y en este caso, lo desconocido es casi todo el universo.

La incompatibilidad entre la relatividad y la mecánica cuántica

Ahora hagamos un pequeño experimento mental. Cierren los ojos por un momento e imaginen que viajan en una nave espacial rumbo a un agujero negro. A medida que se acercan al horizonte de sucesos, ven que la luz empieza a curvarse, las estrellas parecen estirarse y el tiempo... el tiempo parece detenerse. Para un observador lejano, ustedes nunca cruzarían el horizonte de sucesos. Pero, desde su perspectiva, la caída sería inevitable. ¿Cómo explica esto la relatividad? Y más importante, ¿cómo encajaría con la mecánica cuántica?

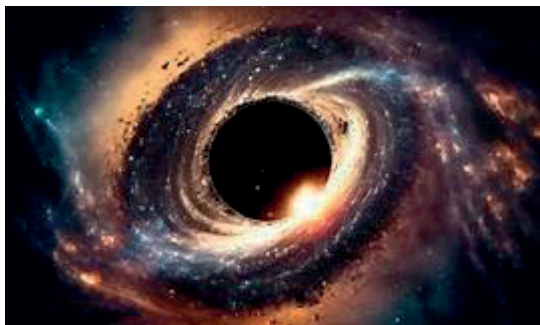


Foto satélite Hubble de un agujero negro supermasivo.

Piénsenlo un momento, ¿cómo pueden dos teorías que funcionan a la perfección en sus respectivos campos no ser capaces de convivir? ¿Qué faltará en nuestra comprensión para hacerlas encajar?

La relatividad general describe la gravedad a gran escala, mientras que la mecánica cuántica explica el comportamiento del mundo subatómico. Ambas funcionan perfectamente en sus respectivos dominios, pero son incompatibles entre sí. Cada intento de unificarlas ha conducido a paradojas matemáticas, lo que sugiere que falta un ingrediente fundamental en nuestra comprensión del universo.

Los intentos más prometedores para resolver este problema incluyen la teoría de cuerdas, la gravedad cuántica de bucles y el estudio de los agujeros negros, donde las dos teorías entran en conflicto directo. Sin embargo, aún estamos lejos de alcanzar una «teoría del todo», la gran ambición de la Física teórica.

El problema de la medida cuántica: ¿qué es la realidad?

En la mecánica cuántica, las partículas pueden existir en múltiples estados simultáneamente hasta que se realiza una medición. Pero ¿qué significa realmente «medir»? ¿Colapsa la función de onda cuando un observador consciente la percibe? ¿O es un fenómeno físico independiente de la conciencia?

Niels Bohr sostenía que «si la mecánica cuántica no te ha dejado profundamente confundido, entonces no la has entendido bien». A día de hoy, seguimos sin una interpretación unificada de la realidad cuántica.

2.3. La importancia de la investigación: el camino hacia el conocimiento

Si algo nos enseña la historia de la Física, es que las respuestas no llegan por sí solas. Detrás de cada avance hay décadas de investigación, esfuerzo intelectual y colaboración internacional. En este sentido, la investigación en Física desempeña tres funciones esenciales:

La exploración del conocimiento puro

Muchos podrían preguntarse: ¿qué sentido tiene estudiar la materia oscura o los agujeros negros si no tienen aplicación inmediata? La respuesta la encontramos en la historia:

- El electromagnetismo, descubierto en el siglo XIX, parecía ser solo una curiosidad científica, pero hoy es la base de toda la tecnología moderna.
- La mecánica cuántica, que en su momento parecía abstracta e incomprensible, es la base de la electrónica, los ordenadores y los láseres.
- La relatividad de Einstein, formulada sin aplicaciones prácticas, es indispensable hoy en día para el GPS y las telecomunicaciones.

La Física no solo busca entender el mundo, sino que sienta las bases de las tecnologías del futuro.

Innovación tecnológica y aplicaciones disruptivas

- Computación cuántica: basada en principios puramente teóricos, podría revolucionar el cálculo y la seguridad informática.
- Fusión nuclear: la búsqueda de una fuente de energía limpia e inagotable es un reto científico con impacto global.
- Exploración espacial: las misiones a Marte, los telescopios espaciales y la detección de exoplanetas son posibles gracias a avances en Física fundamental.

Formación de nuevas generaciones de científicos y ciudadanos críticos

La investigación no solo genera conocimiento; también forma a las próximas generaciones. Sin investigación, las universidades serían meros transmisores de información, y no centros vivos de descubrimiento y pensamiento crítico.

En palabras de Marie Curie: «Nada en la vida debe ser temido, solo comprendido. Ahora es el momento de comprender más, para temer menos».

2.4. ¿Estamos cerca del final de la Física?

A lo largo de la historia, ha habido momentos en los que los científicos creyeron que ya no quedaba nada por descubrir. Pero cada vez, la realidad ha demostrado lo contrario. Como decía John Archibald Wheeler:

«Lo que llamamos física no es otra cosa que la evolución continua de nuestra ignorancia».

La Física sigue llena de incógnitas:

- ¿Es la gravedad cuántica la clave para entender el universo?
- ¿Existen otras dimensiones más allá de las cuatro que percibimos?
- ¿Es posible una teoría del todo o siempre habrá límites en nuestra capacidad de conocer?

Se puede concluir que:

- La Física ha logrado describir el universo con gran precisión, pero sigue enfrentando grandes enigmas.
- Cada gran avance científico ha nacido de la investigación, incluso cuando parecía que no tenía aplicaciones inmediatas.
- El futuro de la Física dependerá de nuestra capacidad para seguir haciendo las preguntas correctas y desarrollar nuevas formas de exploración.

3. Hacia donde avanza la Física: explorando lo desconocido

3.1. Cómo investigamos lo desconocido

A lo largo de la historia, la Física ha avanzado gracias a tres estrategias fundamentales: la observación, el experimento y la teoría. En la actualidad, estas tres herramientas han alcanzado un nivel sin precedentes gracias a tecnologías que nos permiten explorar regiones del universo y escalas de energía que antes parecían inaccesibles.

Aceleradores de partículas: explorando la materia a escalas fundamentales

Uno de los mayores logros recientes de la Física ha sido la confirmación del bosón de Higgs en 2012, gracias al mayor experimento jamás construido: el Gran Colisionador de Hadrones. Imaginemos la escala de esta máquina: un túnel subterráneo de 27 km en la frontera entre Suiza y Francia, donde protones chocan casi a la velocidad de la luz para recrear las condiciones del Big Bang.

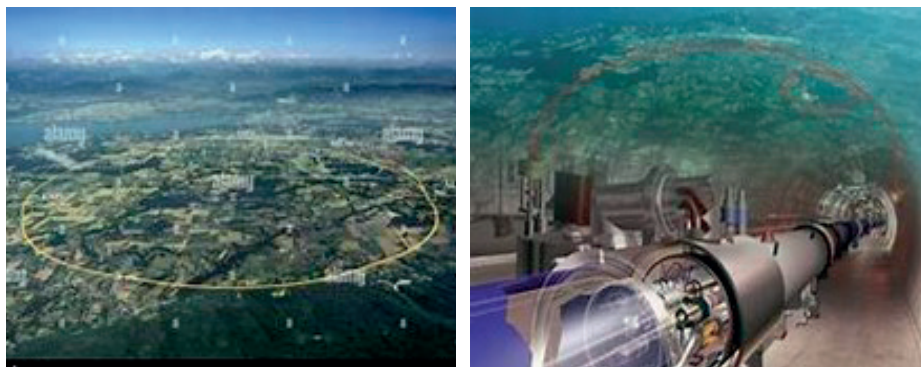


Imagen aérea (derecha) y del interior (izquierda) del colisionador de partículas LHC
(*Large Hadron Collider* - Gran Colisionador de Hadrones).

Sin embargo, aún no hemos detectado nuevas partículas que expliquen la materia oscura, lo que nos obliga a repensar nuestras estrategias. Nuevos aceleradores como el Colisionador Circular del Futuro (FCC) podrían ayudar a responder estas preguntas.

Telescopios espaciales y ondas gravitacionales: mirando más allá del horizonte

La astronomía moderna ha experimentado una auténtica revolución con tecnologías como:

- El Telescopio Espacial James Webb (JWST), que nos permite observar las primeras galaxias formadas tras el Big Bang con una claridad sin precedentes.
- La detección de ondas gravitacionales (LIGO y Virgo), que confirma predicciones de la relatividad general y abre una nueva ventana al estudio de fenómenos cósmicos extremos como colisiones de agujeros negros.

Gracias a telescopios como el Hubble y el más reciente James Webb, hemos podido mirar más lejos que nunca en el tiempo, hasta los primeros instantes del universo. ¿Qué nos revela este telescopio que nuestros ojos nunca podrían ver? Veámoslo aquí.

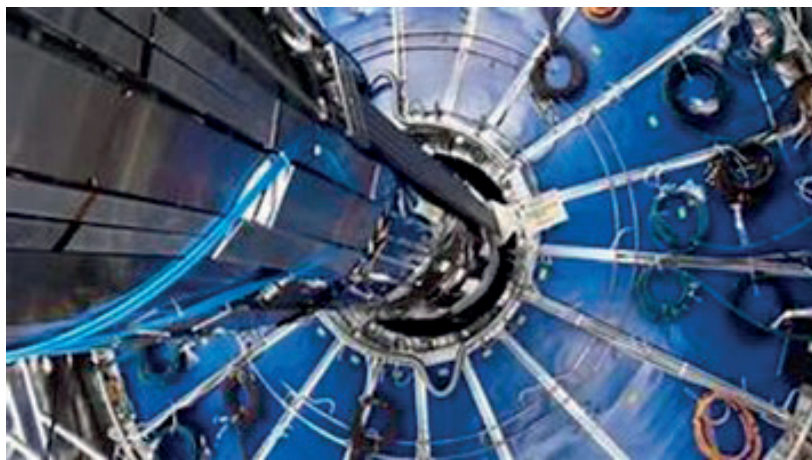


Foto del Gran Colisionador de Hadrones o del Telescopio James Webb.



Telescopio espacial James Webb. Imagen de la nebulosa del anillo sur (video: <https://youtu.be/8QvChwfThZo>).



Telescopio espacial James Webb. El Quinteto de Stephan (video: <https://youtu.be/8QvChwfThZo>).

El telescopio Webb nos está revelando secretos nunca antes imaginados sobre la evolución de las galaxias en el universo primitivo. Gracias a su evolucionada visión infrarroja y su gran resolución, nos permite observar detalles ocultos hasta ahora. En sus imágenes, surgen cúmulos deslumbrantes formados por millones de estrellas jóvenes y regiones vibrantes donde nuevas estrellas están naciendo. Pero lo más fascinante es el espectáculo de la gravedad en acción: enormes colas de gas, polvo y estrellas son arrastradas y deformadas por las interacciones galácticas, dibujando un *ballet cósmico* que da forma al universo.

Estos avances nos llevan a preguntarnos: ¿qué nuevos fenómenos descubriremos cuando nuestra capacidad de observación mejore aún más?

Inteligencia Artificial y simulaciones cuánticas: nuevas formas de explorar la Física

El crecimiento del poder computacional y la inteligencia artificial ha permitido desarrollar simulaciones físicas cada vez más precisas. Hoy en día:

- Se diseñan materiales cuánticos con propiedades jamás vistas en la naturaleza.
- Se simulan colisiones de partículas a energías que aún no podemos alcanzar en los laboratorios.
- Se utilizan algoritmos de *deep learning* para detectar patrones en datos astronómicos que el ojo humano jamás encontraría.

En palabras de Stephen Hawking: «El mayor enemigo del conocimiento no es la ignorancia, sino la ilusión del conocimiento». La combinación de nuevas herramientas tecnológicas nos obliga a cuestionar constantemente nuestras certezas y explorar nuevos caminos.

3.2. Aplicaciones tecnológicas: la Física que transformará el s. XXI

Si miramos la historia, cada avance en Física fundamental ha llevado a revoluciones tecnológicas inesperadas. Hoy en día, las fronteras de la Física nos llevan a nuevas tecnologías que pueden cambiar el mundo:

Computación cuántica: la promesa de un nuevo paradigma

Los principios de la mecánica cuántica, que antes parecían puramente teóricos, han dado lugar a una nueva revolución: la computación cuántica. Empresas y centros de investigación están desarrollando los primeros ordenadores cuánticos capaces de resolver problemas imposibles para los ordenadores clásicos.

Si se desarrollan a gran escala, los computadores cuánticos permitirán:

- Simular sistemas moleculares con precisión absoluta, revolucionando la química y la biomedicina.
- Romper los esquemas actuales de encriptación, obligando a rediseñar la seguridad informática.
- Resolver problemas de optimización en segundos que a los mejores superordenadores les llevarían miles de años.

Como decía Richard Feynman: «Si quieres entender la naturaleza, tienes que aprender a pensar en términos cuánticos».

Energía del futuro: fusión nuclear y superconductividad

- Fusión nuclear: Proyectos como ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor* – Reactor Termonuclear Experimental Internacional) buscan replicar en la Tierra la fuente de energía de las estrellas, proporcionando una energía limpia e ilimitada.
- Superconductividad: Los materiales que conducen electricidad sin resistencia a temperatura ambiente cambiarían radicalmente la forma en que transportamos y almacenamos energía.

Ambas tecnologías podrían resolver la crisis energética del siglo XXI y transformar la forma en que la humanidad accede a la energía.

Exploración espacial: más allá de los límites del sistema solar

Gracias a la Física moderna, entramos en la era de la exploración interplanetaria:

- La NASA y SpaceX planean misiones tripuladas a Marte en las próximas décadas.

- Se desarrollan nuevos sistemas de propulsión basados en tecnología cuántica y relativista para viajes espaciales de largo alcance.
- La posibilidad de exoplanetas habitables ha dejado de ser una fantasía para convertirse en un campo activo de investigación.

Carl Sagan decía: «Explorar es lo que hacen los humanos, y ahora nuestra exploración no tiene que limitarse a la Tierra».



Representación artística de una nave con propulsión cuántica viajando más allá del sistema solar.

3.3. Fronteras filosóficas: ¿Existen límites en nuestra capacidad de conocer?

A pesar de estos avances, la Física nos enfrenta a una pregunta inquietante: ¿podremos alguna vez entenderlo todo, o hay barreras inherentes a nuestra capacidad de conocer?

Algunas cuestiones desafían nuestra intuición y pueden ser imposibles de responder con los métodos actuales:

- El problema de la conciencia: ¿podemos explicar completamente la mente humana con las leyes de la Física?
- La existencia de múltiples universos: la teoría de cuerdas y la mecánica cuántica sugieren la posibilidad de realidades paralelas, pero ¿cómo podríamos probarlo?
- El origen último de las leyes físicas: ¿por qué las constantes del universo tienen los valores que tienen? ¿Existen principios más profundos aún por descubrir?

David Deutsch, pionero en computación cuántica, decía: «El conocimiento no tiene límites, salvo los que nos imponamos a nosotros mismos».

4. El papel de la comunidad científica en el futuro de la Física

La historia de la ciencia nos ha enseñado que el avance del conocimiento es un esfuerzo colectivo. Ningún gran descubrimiento ha surgido en aislamiento, sino que ha sido el resultado de la colaboración entre generaciones de científicos, el desarrollo de instituciones académicas y el apoyo de sociedades que valoran el progreso del saber. En este sentido, el futuro de la Física depende en gran medida de la comunidad científica y su capacidad para seguir impulsando la investigación, la innovación y la formación de nuevas generaciones.

4.1. La educación científica: cultivando el pensamiento crítico y la curiosidad

Uno de los pilares fundamentales para garantizar el avance de la Física es la educación. La formación en Física no solo permite comprender las leyes fundamentales del universo, sino que también desarrolla una forma rigurosa de abordar problemas, formular preguntas y encontrar respuestas mediante el razonamiento lógico y la experimentación.

El recién inaugurado Grado en Física de nuestra institución tiene precisamente esta misión: proporcionar una formación integral que combine la profundidad teórica con el desarrollo de habilidades experimentales y computacionales. En un mundo donde la tecnología evoluciona a una velocidad vertiginosa, necesitamos formar físicos que no solo dominen los principios fundamentales de la ciencia, sino que también sean capaces de aplicarlos en contextos innovadores y multidisciplinarios.

La educación en Física no solo está destinada a futuros investigadores. La mentalidad analítica y resolutoria que cultiva esta disciplina es esencial en campos tan diversos como la ingeniería, la computación, la biotecnología y la inteligencia artificial. En este sentido, la Física no solo nos prepara para entender el mundo, sino para transformarlo.

4.2. La investigación como motor del conocimiento

El conocimiento avanza a través de la investigación, y la Física ha demostrado ser una de las ciencias más prolíficas en cuanto a descubrimientos que han cambiado nuestra comprensión del universo. Desde la teoría cuántica hasta la relatividad general, desde el descubrimiento del electrón hasta la detección de ondas gravitacionales, la historia de la Física es la historia del progreso intelectual de la humanidad.

Sin embargo, para que este progreso continúe, es esencial fomentar una cultura de investigación que trascienda las barreras disciplinares y fomente la colaboración internacional. En un mundo donde la ciencia es cada vez más compleja, los avances más significativos no se producen en laboratorios aislados, sino en redes globales de conocimiento.

Nuestro nuevo Grado en Física se enmarca dentro de esta visión. No se trata solo de formar graduados con conocimientos sólidos, sino de integrarlos en una comunidad académica y científica donde puedan contribuir activamente al avance del saber. Desde los primeros años de formación, nuestros estudiantes tendrán la oportunidad de participar en proyectos de investigación, colaborar con expertos en distintos campos y desarrollar habilidades que les permitan enfrentarse a los retos científicos del futuro.

4.3. La Física y su impacto en la sociedad

Más allá de su valor intelectual, la Física tiene un impacto tangible en la sociedad. Muchas de las tecnologías que hoy consideramos indispensables surgieron de descubrimientos puramente teóricos realizados décadas o incluso siglos atrás. La mecánica cuántica, en su momento una disciplina abstracta y ajena a la vida cotidiana, es hoy la base de la electrónica moderna, la computación y las telecomunicaciones. La relatividad general, formulada por Einstein hace más de un siglo, es esencial para el funcionamiento del GPS y las comunicaciones satelitales.

La Física del siglo XXI seguirá transformando el mundo. Las investigaciones en superconductividad podrían revolucionar la forma en que almacenamos y transportamos energía, la computación cuántica promete cambiar la seguridad informática y la inteligencia artificial, y la exploración espacial podría redefinir nuestra relación con el cosmos. Sin embargo, para que estos avances se materialicen, es necesario invertir en el desarrollo de nuevas generaciones de físicos que puedan llevar estos conocimientos más allá de sus fronteras actuales.

En este contexto, la apertura de un nuevo Grado en Física es una respuesta a una necesidad fundamental: formar a los científicos que liderarán la próxima revolución tecnológica.

4.4. Ciencia, divulgación y responsabilidad social

El conocimiento científico no debe permanecer encerrado en los laboratorios ni ser exclusivo de la comunidad académica. La divulgación científica juega un papel crucial en la sociedad moderna, ya que permite que los ciudadanos comprendan los avances de la ciencia, participen en debates informados y tomen decisiones basadas en evidencia.

Por ello, la comunidad científica tiene la responsabilidad de acercar estos conocimientos al público, de despertar la curiosidad en las nuevas generaciones y de fomentar una cultura científica que valore el pensamiento crítico y el rigor intelectual. En este sentido, nuestro programa académico incluirá iniciativas de divulgación que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades de comunicación y contribuir activamente a la difusión del conocimiento.

4.5. El futuro de la Física está en nuestras manos

El conocimiento no es un recurso finito ni una meta alcanzable en su totalidad. Cada respuesta que encontramos nos abre nuevas preguntas, cada frontera que cruzamos nos revela un horizonte aún más vasto. La Física es, en esencia, la exploración de lo desconocido, y su futuro dependerá de nuestra capacidad para seguir haciéndonos las preguntas correctas.

El futuro de la Física está en nuestras manos. Y hoy, más que nunca, es el momento de formar parte de él.

Hemos recorrido un viaje por los límites de la Física, desde lo que sabemos hasta lo que aún no comprendemos. Nos queda una pregunta abierta: ¿estamos cerca del final de la Física, o a punto de descubrir una nueva revolución científica?

Lo que está claro es que el conocimiento nunca es estático. Como decía Einstein: «Lo más hermoso que podemos experimentar es el misterio. Es la fuente de todo arte y de toda ciencia verdadera».

Por eso, la Física no ha terminado. Está en constante evolución, y somos nosotros, como comunidad científica, quienes decidimos hasta dónde queremos llegar.

Si algo nos enseña la historia de la ciencia es que, cada vez que creíamos haber llegado al final, estábamos solo en el comienzo de algo más grande. Y hoy, quizás estamos justo en ese punto otra vez.

Muchas gracias.

