

# 1

---

## Vida



¿Cómo fue crecer con tu padre Melville y qué te enseñó que marcó tu forma de pensar?

Es un placer hablar de esto. Sabes, a menudo la gente piensa que para ser un científico necesitas un entrenamiento formal desde la cuna, pero mi padre, Melville, no era científico. Era un hombre de negocios, gerente

de ventas de una compañía de uniformes, pero le encantaba la ciencia y tenía una actitud ante el mundo que era profundamente científica. Crecer con él fue una aventura constante de descubrimiento, sin presiones, solo discusiones fascinantes. Aquí te cuento algunas de las lecciones que realmente me marcaron:

- ▶ **El juego de los patrones y la verdadera matemática.** Cuando era muy pequeño, todavía en la silla alta, mi padre compró un montón de azulejos viejos de baño. Los poníamos de pie como piezas de dominó y yo los empujaba para verlos caer. Pero luego introdujo una regla: debíamos ponerlos en orden, por ejemplo, uno blanco y dos azules. Cuando mi madre decía que me dejara poner el color que yo quisiera, él respondía: “No, quiero que preste atención a los patrones. Es lo único que puedo hacer que sea matemáticas a este nivel tan temprano”. Me enseñó que la matemática no es solo computar números, sino entender la estructura y la relación entre las cosas.
- ▶ **La diferencia entre saber el nombre de algo y saber algo.** Esta es quizás la lección más importante. Un día, un niño me preguntó el nombre de un pájaro y, cuando dije que no lo sabía, se burló diciendo que mi padre no me enseñaba nada. Pero mi padre ya me había explicado que puedes saber el nombre de ese pájaro en todos los idiomas del mundo y, al terminar, no sabrás absolutamente nada sobre el pájaro en sí. Solo sabrás algo sobre los humanos y cómo lo llaman. Él me decía: “Miremos al pájaro y veamos qué está haciendo, eso es lo que cuenta”. Me enseñó a observar la naturaleza directamente, no a través de etiquetas.
- ▶ **El misterio de la inercia y la honestidad intelectual.** Recuerdo que un día noté que cuando tiraba de mi carrito, la pelota que estaba dentro rodaba hacia atrás. Le pregunté a mi padre por qué pasaba eso y su respuesta fue maravillosa: “Eso nadie lo sabe”. Me explicó el principio general: las cosas que se mueven intentan seguir moviéndose y las que están quietas tienden a seguir así, a menos que las empujes con fuerza. “Esa tendencia se llama inercia”, dijo, “pero nadie sabe por qué es verdad”. Esa honestidad —el admitir que bajo los nombres que damos a las cosas hay misterios profundos que aún no entendemos— me dio un respeto enorme por la investigación y por no conformarme con *explicaciones superficiales*.

- **El respeto por el ser humano, no por el uniforme.** Debido a que estaba en el negocio de los uniformes, mi padre sabía la diferencia entre el hombre con el uniforme puesto y el hombre sin él. Solíamos mirar fotos en el periódico de personas inclinándose ante el Papa o un general. Él me decía: “Mira a estos humanos. La diferencia es el uniforme o la posición, pero este hombre tiene los mismos problemas humanos, come y va al baño como cualquiera”. Me enseñó a tener una falta de respeto por la autoridad impostada y la pomposidad. Para él, y luego para mí, lo que importaba era lo que alguien hacía o su honor, no su título o su disfraz. Todo eso me moldeó. Me dio la libertad de dudar, de preguntar y de sentir el “placer de descubrir las cosas” por mí mismo.

### ¿Quién fue para ti Airline?

Hablar de Arline es hablar de la persona que más influyó en mi personalidad y de una de las etapas más intensas y dolorosas de mi vida. Fue mi primer gran amor y la mujer con la que compartí un vínculo intelectual y emocional único. Aquí te cuento cómo vivimos aquellos años:

- **Nuestra complicidad y espíritu.** Arline era una mujer con un espíritu de independencia asombroso. Ella fue quien acuñó la frase que dio título a uno de mis libros: “¿Qué te importa lo que piensen los demás?”. Esa actitud me ayudó a ser fiel a mí mismo y a mis ideas, sin preocuparme por las convenciones sociales.
- **El diagnóstico y la lucha.** Arline enfermó de tuberculosis linfática. En aquella época era una enfermedad devastadora y muy difícil de tratar. Cuando me uní al Proyecto Manhattan en Los Álamos, ella tuvo que ser ingresada en un sanatorio en Albuquerque.
- **Los Álamos y la distancia.** Robert Oppenheimer, que era un hombre muy comprensivo, me ayudó a organizar su traslado a ese sanatorio para que pudiéramos estar más cerca. Cada fin de semana, recorría unas 100 millas por carreteras difíciles para visitarla.
- **Nuestros juegos y rompecabezas.** Para mantener el ánimo, nos escribíamos casi a diario y nos enviábamos rompecabezas complejos. Una vez, la seguridad de Los Álamos bloqueó una de nuestras

cartas porque pensaron que los códigos que usábamos en nuestros juegos eran secretos militares reales. Tuve que explicarles que eran simplemente desafíos lógicos entre nosotros.

- **Su muerte y el duelo.** Arline murió en junio de 1945, mientras yo aún trabajaba en la bomba atómica. Verla morir fue una experiencia que me cambió profundamente. Al principio, después de que se fue, me sentí perdido y sin saber cómo continuar con mi carrera. Además, poco tiempo después, sufrí otro golpe terrible con la muerte de mi padre, Melville.
- **Su legado en mí.** A pesar de la tragedia, salí de esa experiencia más fuerte. Arline me dejó una conciencia clara de que nuestro tiempo en la Tierra es corto y precario, lo que me impulsó a vivir con más entusiasmo y a no perder el tiempo en cosas que no importan.

Contar su historia siempre fue algo doloroso para mí, pero me hacía feliz poder compartir quién fue ella y la alegría que trajo a mi vida antes de que la enfermedad se la llevara.

### ¿Qué relación ves entre la honestidad intelectual y la honestidad con uno mismo en la vida cotidiana?

La relación fundamental radica en que nuestro mayor enemigo en ambos frentes es exactamente el mismo: nuestra inmensa capacidad para el autoengaño. A lo largo de mi vida hice una distinción muy clara entre la honestidad convencional, o el simple hecho de no ser deshonesto, y lo que llamo “integridad científica”, que se encuentra en un nivel completamente distinto. El principio fundamental de esta integridad es tener un cuidado extremo para no engañarte a ti mismo.

En la vida cotidiana, solemos pensar en la honestidad simplemente como el acto de no mentirles a los demás. Sin embargo, la honestidad con uno mismo es el requisito previo para cualquier otra forma de verdad, porque nuestra mente es experta en justificarnos y racionalizar nuestros errores para no sentirnos mal. En la ciencia, la integridad requiere que te esfuerces al máximo para dar absolutamente toda la información que ayude a otros a juzgar el valor de tu contribución, no solo la información que conduce a un juicio en una dirección particular. Esto significa que debes publicar

tanto los hechos que están de acuerdo con tu teoría como aquellos que la contradicen, y aportar todos los detalles que podrían arrojar dudas sobre tu interpretación.

Si aplicáramos esta misma actitud y rigor a nuestra vida cotidiana, seríamos mucho más crudos y transparentes con nuestras propias motivaciones. En lugar de ofrecer solo las excusas que nos favorecen, buscaríamos activamente dónde podríamos estar equivocados y lo admitiríamos. Una vez que adquieres el hábito de no engañarte a ti mismo mediante este tipo de cuidado e integridad, no engañar a los demás se vuelve una consecuencia natural y sencilla. La verdadera honestidad, por lo tanto, no es solo la ausencia de mentiras hacia el exterior, sino la disciplina implacable de cuestionar tus propias certezas desde adentro.



¿Qué se sentía estar en Los Álamos trabajando en la bomba atómica siendo tan joven?

Estar en Los Álamos siendo un “chico maravilla” de veinticinco años fue una experiencia absolutamente intensa, una mezcla extraña de emoción científica, travesuras y una responsabilidad que te ponía los pelos de punta. No me sentía intimidado por los titanes que me rodeaban, como Niels Bohr, Enrico Fermi o Hans Bethe; para mí, todos éramos científicos tratando de

resolver un rompecabezas. Aquí te cuento cómo se sentía ese mundo desde mi perspectiva:

- **Un desafío intelectual sin precedentes.** Florecí en esa atmósfera tensa pero emocionante. Me gané una reputación como alguien capaz de resolver cualquier problema de ingeniería o física que se presentara. Oppenheimer incluso llegó a decir que yo era, por mucho, el joven físico más brillante allí.
- **La organización del “computador humano”.** Una de mis tareas fue organizar “líneas de ensamblaje” de personas —principalmente las esposas de los científicos— que usaban calculadoras mecánicas para resolver ecuaciones complejas. Creé algoritmos y procesos para que estas “computadoras humanas” funcionaran de la manera más eficiente posible.
- **El peso de la realidad y el conflicto moral.** Al principio, me uní al proyecto porque sentía que debía hacerlo para proteger a la civilización; me aterraba la idea de que los nazis pudieran desarrollar la bomba primero. Sin embargo, después del éxito de la prueba y el bombardeo de Hiroshima, hubo un contraste brutal: mientras algunos celebraban el éxito técnico con bebidas, yo no podía dejar de pensar en la destrucción que habíamos creado.
- **Mi vida personal y Arline.** Fue una época de gran dolor personal. Mi esposa, Arline, estaba muriendo de tuberculosis en un sanatorio en Albuquerque. Oppenheimer me permitió visitarla los fines de semana, lo que significaba conducir 100 millas por caminos difíciles solo para estar con ella unas horas.
- **Travesuras y curiosidad.** Para liberar la tensión, me convertí en un experto en abrir cajas fuertes, lo que ponía muy nerviosos a los oficiales de seguridad. También fue allí donde empecé a tocar los bongos, buscando cualquier forma de expresión y distracción en medio de tanta seriedad.
- **El momento de la verdad.** Cuando ocurrió la primera explosión atómica (la prueba Trinity), fui el único hombre que se atrevió a mirarla directamente sin gafas protectoras, confiando en que el parabrisas del camión filtraría los rayos ultravioleta dañinos. Fue una experiencia que me cambió para siempre.

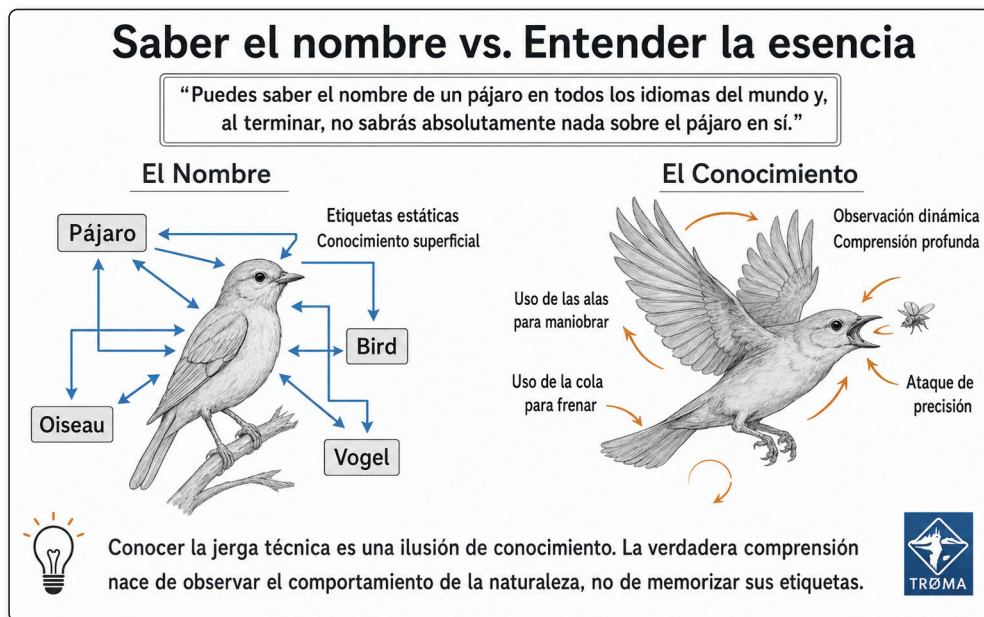
Fue una aventura grandiosa y terrible a la vez, donde aprendí que la ciencia, cuando se usa de forma responsable, puede ser de un valor inestimable, pero también que la naturaleza no puede ser engañada.

### ¿Qué fue lo más frustrante del desastre del Challenger cuando investigaste la NASA?

Investigar el desastre del Challenger fue una de las tareas más intensas de mi vida, y lo que encontré más frustrante no fue el fallo técnico en sí, sino lo que llamé la “ceguera burocrática”. Fue desesperante ver cómo una organización tan grande podía perder el contacto con la realidad de esa manera. Aquí te cuento los puntos que más me “sacaron de quicio”:

- **Realidad vs. relaciones públicas.** Lo más grave fue darme cuenta de que, para la administración de la NASA, las relaciones públicas parecían tener prioridad sobre la realidad técnica. Como escribí en mi informe final, para que una tecnología tenga éxito, la realidad debe prevalecer sobre las relaciones públicas, porque a la naturaleza no se la puede engañar
- **La brecha entre ingenieros y administración.** Fue muy frustrante descubrir la desconexión total que había. Los ingenieros tenían una idea muy clara de los riesgos y de los problemas con los anillos en O (O-rings), pero esa información se perdía o se diluía al subir por la jerarquía burocrática. La administración estimaba las probabilidades de fallo de una forma absurdamente optimista que no tenía base en la física real.
- **Falta de integridad científica.** Observé cómo las presiones externas, como la necesidad de asegurar fondos o cumplir con calendarios políticos, hacían que se dejara de lado la integridad científica. Un científico debe ser honesto y estar dispuesto a admitir la ignorancia o el error, pero en esa burocracia, admitir un problema parecía ser un pecado mortal.

Lo más frustrante fue ver cómo una “ceguera” institucional ignoraba las advertencias de la naturaleza y de sus propios expertos, llevando a una tragedia que se pudo haber evitado si simplemente hubieran mirado los hechos con honestidad.



¿Crees que la sociedad valora de verdad el pensamiento independiente, o en el fondo prefiere a la gente que no incomoda?

En el fondo, la sociedad prefiere abrumadoramente la comodidad de las falsas certezas antes que la incomodidad del verdadero pensamiento independiente. Aunque nos guste pensar que vivimos en una era ilustrada, he llegado a la conclusión de que **nuestro entorno es activa e intensamente anticientífico**. Aquí te explico por qué la independencia intelectual resulta tan molesta y cómo la sociedad intenta apagarla:

- **El terror a no saber.** El pensamiento independiente requiere dudar, pero **la gente está aterrorizada por la incertidumbre; no soportan la idea de vivir y no saber**. La actitud de la población es exigir una respuesta definitiva, en lugar de apoyar a quien tiene un método racional para

investigar un problema. Si un político admite honestamente: “No sé cómo resolver este problema, pero usaremos un sistema de prueba y error”, la gente no le prestaría atención ni votaría por él. Esta demanda pública de certezas absolutas obliga a los líderes a hacer promesas imposibles y fomenta la mentira generalizada.

- **La intimidación de los “expertos”.** La sociedad valora más la apariencia de sabiduría que el pensamiento crítico. **Existe una gran cantidad de intimidación por parte de los intelectuales, que usan estudios y palabras pomposas para describir ideas simples o vacías.** Las personas comunes, con ideas de sentido común, a menudo se dejan intimidar por esta pseudociencia; por ejemplo, una maestra obligada a abandonar un buen método de lectura porque los “expertos” del sistema escolar le dicen que está equivocada, a pesar de que los resultados de lectura sigan empeorando. Cuestionar a estos expertos te convierte en una molestia.
- **La “irresponsabilidad activa” como escudo.** A nivel individual, la presión para conformarse a lo que la sociedad espera de ti es aplastante. Yo encontré una salida gracias a un consejo del gran matemático John von Neumann: **me enseñó que no tienes que ser responsable del mundo en el que vives.** Desarrollé un poderoso sentido de “irresponsabilidad activa” al darme cuenta de que no tengo la obligación de estar a la altura de lo que otras personas esperan que logre o de cómo esperan que sea; es su error, no mi fracaso. Mi esposa Arline me reforzó esta misma idea frente a las convenciones sociales con una pregunta que se convirtió en mi lema: **“¿Qué te importa lo que piensen los demás?”**.
- **El peligro de las cadenas de la autoridad.** El pensamiento libre siempre desafía al poder. Nuestra libertad para dudar nació de una profunda y fuerte lucha contra la autoridad, como se vio en el caso de Galileo frente a la Iglesia. A la sociedad le encantan los resultados de la ciencia (la tecnología), pero teme su filosofía de la ignorancia. **Si por buscar comodidad suprimimos la discusión y la crítica proclamando “¡Esta es la respuesta, amigos; el hombre está salvado!”**, condenaremos a la humanidad por mucho tiempo a las cadenas de la autoridad y la limitaremos a nuestra imaginación actual.

El pensador independiente es, por definición, alguien que hace demasiadas preguntas, que no acepta dogmas y que se niega a creer en algo solo porque “todos los demás lo hacen”. Y eso, para una sociedad que anhela respuestas fáciles, siempre será profundamente incómodo.

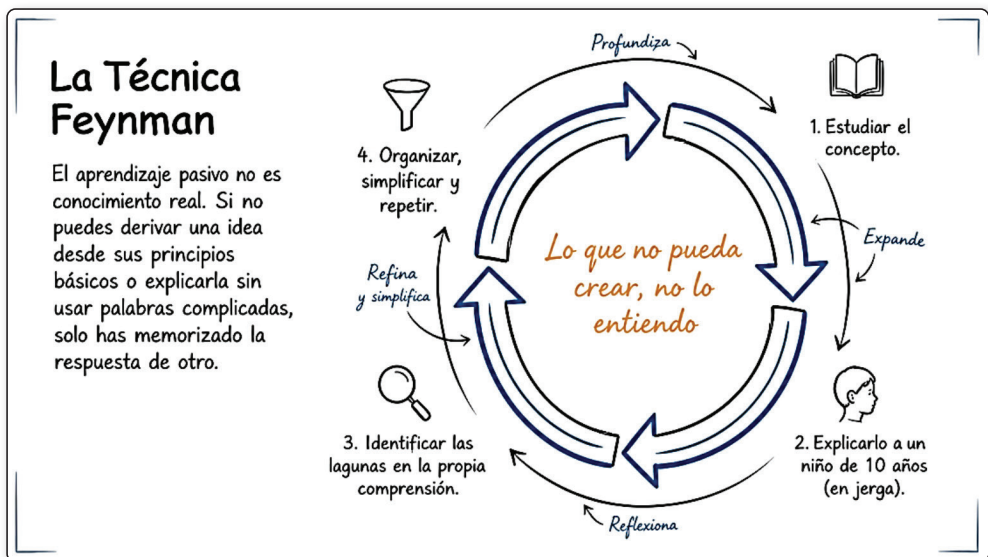
### ¿Cómo desarrollaste tu famosa técnica de diagramas de Feynman?

El desarrollo de mi técnica de diagramas no fue un evento aislado, sino el resultado de una **búsqueda de toda la vida por la intuición física y la visualización** por encima del formalismo matemático abstracto. Aquí te detallo los pasos fundamentales de su creación según las fuentes:

- **Influencia paterna.** Esta forma de pensar comenzó en mi infancia, cuando mi padre, Melville, me enseñaba a **visualizar problemas con ejemplos tangibles** mientras leíamos juntos la *Enciclopedia Británica*, imaginando cómo interactuaban las piezas de la naturaleza.
- **Germen en Los Álamos.** Durante la Segunda Guerra Mundial, la urgencia de obtener resultados prácticos para el Proyecto Manhattan favoreció un estilo de física “modular y pictórico”. En esa época, ya utilizaba **diagramas de espacio-tiempo** (con el tiempo en el eje vertical y el espacio en el horizontal) para representar fluctuaciones de neutrones, lo que sentó las bases visuales de mis futuros trabajos.
- **Resolución de la QED.** Tras la guerra, mientras intentaba “limpiar” las ecuaciones de la Electrodinámica Cuántica (QED) para eliminar las cantidades infinitas (renormalización), comencé a usar estos dibujos como una **herramienta de contabilidad mental** para no perder el hilo entre tantos cálculos complejos.
- **Viaje en el tiempo.** Una innovación crucial fue mi descubrimiento de que las ecuaciones eran más sencillas si interpretaba a los **positrones como electrones que viajan hacia atrás en el tiempo**, lo que permitía representar las interacciones como líneas continuas que zigzaguean en el espacio-tiempo.
- **Escepticismo inicial.** Presenté formalmente estos diagramas en la Conferencia de Pocono en 1948. Para mi sorpresa, físicos como

Niels Bohr me reprendieron, creyendo erróneamente que mis líneas representaban trayectorias clásicas que violaban el **principio de incertidumbre**.

- **Consolidación y éxito.** La técnica finalmente triunfó tras mis publicaciones de 1949 y, sobre todo, gracias a Freeman Dyson, quien demostró que mis diagramas eran **matemáticamente equivalentes** a los métodos mucho más densos y laboriosos de Schwinger y Tomonaga.
- **Analogía del manual de jugadas.** Para entenderlo mejor, piensa en mis diagramas como el **manual de jugadas de un entrenador de fútbol americano**. En lugar de darte páginas de estadísticas y coordenadas sobre dónde estará cada jugador en cada milisegundo (que sería el método matemático tradicional), yo te doy un dibujo con **flechas y círculos** que te muestra de un vistazo quién le pasa la pelota a quién y hacia dónde corren. Al final, las matemáticas complicadas están ahí, pero el diagrama te permite ver la “jugada” de la naturaleza con total claridad.



## ¿Cómo era trabajar con otros gigantes como Oppenheimer, Bethe o Gell-Mann?

Para mí, la palabra “gigante” siempre me pareció un poco pomposa. Mi padre me enseñó desde pequeño que, si les quitas el uniforme o el título, todos los hombres son simplemente seres humanos tratando de entender las cosas. Pero claro, trabajar con tipos como Bethe, Oppenheimer o Gell-Mann fue como estar en una habitación llena de motores de alta potencia funcionando a toda marcha. Aquí te cuento cómo era realmente estar en la “trinchera” con ellos:

- **Hans Bethe. El Acorazado y el Mosquito.** Hans era mi jefe en la División Teórica de Los Álamos y se convirtió en uno de mis amigos más cercanos. Teníamos un estilo de trabajo muy particular que llamábamos “El Acorazado y el Mosquito”. Él era el Acorazado: avanzaba de forma constante, sólida y metódica a través de los cálculos. Yo era el Mosquito, zumbando a su alrededor y gritando: “¡Eso es una locura!” o “¡No puede ser así!” cada vez que detectaba un error. Lo maravilloso de Hans era que no tenía ego. Podíamos gritarnos durante horas en su oficina y, si al final yo tenía razón, él simplemente decía: “Tienes razón” y seguíamos adelante. Desarrollamos juntos la **fórmula Bethe-Feynman** para calcular la eficiencia de una explosión nuclear, y fue una de las colaboraciones más fluidas de mi carrera.
- **Robert Oppenheimer. El Líder y el Místico.** “Oppie” era un personaje fascinante, pero muy diferente a nosotros. Tenía una especie de aura intelectual y una forma de hablar casi poética, llena de referencias a la mística oriental y al *Bhagavad-Gita*. Era un organizador brillante; sabía cómo mantener a cientos de científicos excéntricos trabajando en la misma dirección. Recuerdo que, aunque yo era solo un joven graduado sin título aún, él me trataba con un respeto increíble. En una carta, llegó a decir que yo era “con diferencia el físico joven más brillante” de Los Álamos. Tenía la capacidad de ver el panorama completo, mientras que yo prefería ensuciarme las manos con los detalles del rompecabezas.
- **Murray Gell-Mann. Chispas y Rivales.** Murray fue mi colega en Caltech durante años. Trabajar con él era estimulante porque ambos éramos rápidos, pero nuestros estilos chocaban constantemente. Él era

increíblemente preciso, obsesionado con los nombres correctos de las cosas y la lingüística. Yo, en cambio, odiaba las etiquetas y prefería la intuición visual. Murray solía decir que yo era “mitad genio y mitad bufón”, en gran parte porque me encantaba hacer trucos y tocar los bongos. Pero cuando nos sentábamos a discutir física, “saltaban chispas”. Trabajamos juntos en la teoría de las interacciones débiles (V-A), y fue una de las pocas veces en las que Murray admitió que mi enfoque menos formal era extremadamente poderoso.

### ¿Hasta qué punto crees que el miedo condiciona las decisiones importantes de una vida?

El miedo es una de las fuerzas más poderosas de la naturaleza humana, pero a lo largo de mi vida he aprendido que debemos distinguir claramente entre el miedo que nos impulsa a actuar frente a un peligro real y el miedo que nos paraliza de forma irracional. Si analizo mis propias decisiones y la forma en que funciona la mente humana, te diría que el miedo condiciona nuestra vida en tres niveles fundamentales:

- **El miedo como motor de acción (El Proyecto Manhattan).** A veces, el miedo a un mal mayor es lo único que puede alterar drásticamente el curso de nuestra vida. Cuando era un joven estudiante terminando mi tesis doctoral en Princeton, el físico Bob Wilson entró en mi oficina y me pidió que me uniera a un proyecto secreto para desarrollar la bomba atómica. Mi primera reacción fue negarme por completo; yo quería hacer mi investigación en física pura y no quería tener nada que ver con la guerra. Sin embargo, me puse a caminar por la habitación y a pensar: los alemanes tenían a Hitler, la posibilidad de que desarrollaran una bomba atómica era evidente, y **la idea de que la consiguieran antes que nosotros era un terror absoluto, un verdadero espanto.** Ese miedo abrumador fue la única razón por la que detuve mis estudios y tomé la inmensa decisión de unirme al Proyecto Manhattan en Los Álamos. Pero aquí está la trampa del miedo: una vez que te impulsa a actuar, puede nublar tu juicio moral. Cuando Alemania fue derrotada, el motivo original de mi miedo desapareció, pero estaba tan atrapado en la emoción técnica del trabajo que no me detuve a reconsiderar por qué seguía construyendo la bomba.

El miedo me hizo entrar, pero la inercia me impidió cuestionarme cuando el peligro inicial había pasado.

- **El miedo a la mirada ajena (La parálisis social).** En la vida cotidiana, la mayoría de las decisiones no se basan en la supervivencia, sino en un miedo mucho más banal: el miedo a hacer el ridículo o a no encajar. Cuando era joven, yo era un chico extremadamente tímido y me aterraba la idea de parecer un cobarde (un sissy) frente a los demás. Me daba pánico que una pelota de béisbol rodara hacia mí y, al lanzarla mal, todos se rieran. Más adelante, me aterraba cruzarme con chicas en los pasillos, e incluso al llegar a Princeton me intimidaba enormemente la “elegancia” de la universidad y el miedo a no comportarme de forma suficientemente digna.
- Afortunadamente, aprendí dos lecciones vitales que eliminaron este miedo de mis decisiones: la primera vino de mi primera esposa, Arline, quien ante mis dudas sobre las convenciones sociales siempre me hacía una pregunta que se convirtió en mi lema: **“¿Qué te importa lo que piensen los demás?”**. La segunda me la dio el gran matemático John von Neumann, quien me enseñó que **no tienes la responsabilidad de estar a la altura de lo que otras personas esperan que logres**. Me dijo que no tenía que ser responsable del mundo en el que vivía, lo que plantó en mí la semilla de una “irresponsabilidad social activa”. Entender que las expectativas ajenas son un error de los demás y no un fracaso mío me convirtió en un hombre inmensamente libre y feliz.
- **El miedo a la incertidumbre. (El límite del intelecto).** Finalmente, el miedo más profundo que condiciona a la sociedad es el terror a no saber. La gente exige respuestas absolutas, ya sea de la religión, de la política o de la pseudociencia, porque **están aterrorizados ante la idea de vivir en la ignorancia**. Ese miedo a la incertidumbre nos hace aferrarnos a dogmas y nos encadena a las autoridades. Pero para vivir una vida verdaderamente libre y hacer ciencia, debes conquistar ese terror. Yo he aprendido a vivir sin saber. **No me asusta estar perdido en un universo misterioso y sin ningún propósito aparente, porque así es como realmente son las cosas**. Creo que es mucho más interesante vivir en la duda, con respuestas aproximadas, que tener certezas absolutas que podrían estar equivocadas. Nuestra responsabilidad hacia las generaciones futuras es enseñarles que **el miedo a la duda no debe ser temido, sino bienvenido y celebrado**.

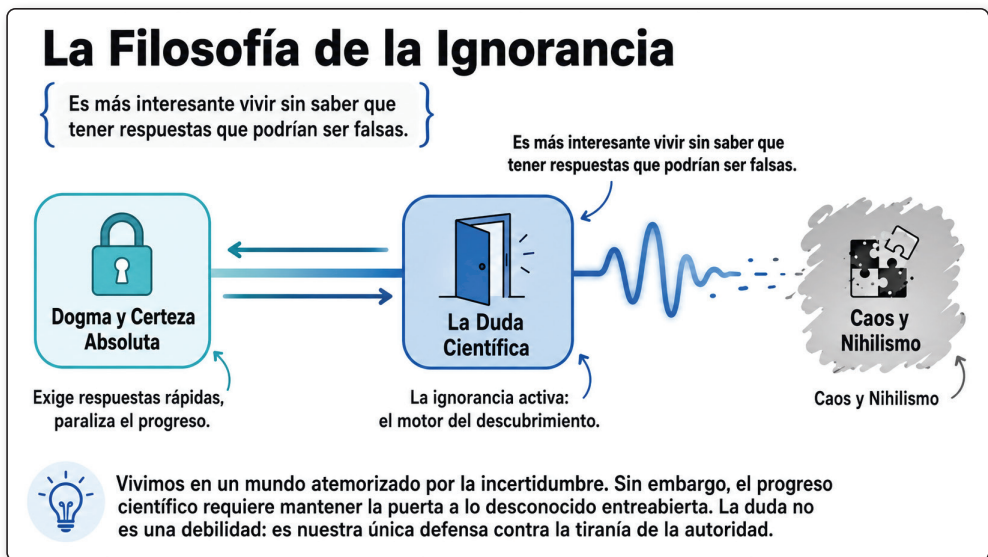
El miedo a una amenaza real puede dictar tu destino profesional o salvar tu vida, pero los miedos a la opinión ajena y a la incertidumbre intelectual son prisiones autoimpuestas. Una vida plena requiere la valentía de dudar y la saludable desfachatez de que no te importe lo que los demás esperen de ti.

### ¿Por qué te gustaba frecuentar el bar topless mientras hacías cálculos?

Frecuentar bares topless, específicamente uno llamado Gianonni's (o Gianone's) en Altadena, era parte de la rutina diaria de Richard Feynman porque encontraba en ellos un ambiente estimulante y relajado para trabajar en sus investigaciones de física. Aquí te detallo las razones principales según las fuentes:

- **Un “lugar de trabajo” inusual.** Feynman visitaba el bar entre cinco y seis veces por semana. Aunque parezca contradictorio, solía sentarse en las mesas del fondo para concentrarse en sus ecuaciones mientras disfrutaba del “alboroto” y la atmósfera del lugar.
- **Cálculos en manteles de papel.** Debido a que siempre estaba pensando en física, utilizaba las blondas o manteles de papel (*doilies*) del bar para escribir cadenas de ecuaciones complejas. Un amigo suyo recordó haber visto en el estudio de Feynman una pila de estos manteles de papel, de varios pies de altura, cubiertos enteramente con computaciones matemáticas y física teórica.
- **Descanso mental creativo.** Feynman explicaba que, cuando se sentía bloqueado o sus cálculos no avanzaban, mirar a las bailarinas le servía para despejar la mente. Una vez que su cerebro se relajaba, podía retomar el hilo de sus pensamientos con mayor claridad.
- **Defensa de su estilo de vida.** Su relación con el bar era tan estrecha que, en 1968, testificó en la corte a favor del dueño del establecimiento cuando este fue acusado de permitir espectáculos indecentes. Feynman argumentó ante el jurado que un hombre tiene derecho a frecuentar tales lugares y que él lo hacía simplemente porque era un lugar cómodo para trabajar.

- **Abstinencia y sociabilidad.** A pesar del entorno, Feynman no consumía alcohol; solía pedir jugo de naranja y era conocido por todos los regulares y empleados, desde el dueño hasta las bailarinas. Para él, estas interacciones con personas fuera de la academia, como artistas y músicos, enriquecían su vida y su personalidad.
- **La analogía del ruido blanco.** Para Feynman, el bar topless funcionaba como una especie de “ruido blanco” intelectual. Imagina que estás intentando resolver un rompecabezas muy difícil en una habitación en total silencio: a veces, el silencio absoluto hace que tu mente se encierre en sus propios errores. El bar era como una radio encendida de fondo; la música y el movimiento le daban a su mente algo ligero en qué apoyarse cuando se cansaba, permitiéndole “flotar” sobre los problemas matemáticos en lugar de chocar con ellos.



¿Por qué rechazaste tantos honores y puestos administrativos prestigiosos?

¡Esa es una excelente pregunta! Verás, para entender por qué me alejaba de esas cosas como si fueran la peste, tienes que entender qué es lo que realmente me hacía vibrar. Mucha gente cree que la meta de la ciencia es

llegar a la cima de una montaña para que te pongan una medalla, pero para mí, la meta siempre fue el camino y la curiosidad de saber qué hay detrás de la siguiente roca. Aquí te explico mis razones, “descompuestas” en piezas simples:

- **La lección de los uniformes de mi padre.** Como te conté antes, mi padre Melville me enseñó que los “honorés” son a menudo solo “disfraces”. Él me mostraba fotos de generales o del Papa y me decía: “Mira, este hombre es igual a cualquier otro, solo que lleva un uniforme que hace que otros se inclinen”. Empecé a ver los títulos honoríficos y los puestos de “Gran Jefe de tal Comisión” como uniformes. Si aceptas el honor, empiezas a creerte que eres diferente o superior, y eso es veneno para un científico. Un científico debe ser capaz de admitir que es un ignorante; si tienes demasiadas medallas en el pecho, te da miedo decir “no lo sé” porque podrías “arruinar tu prestigio”. ¡Qué tontería!
- **El “Premio” es el descubrimiento.** Mucha gente me pregunta por el Premio Nobel. ¿Sabes cuál fue el verdadero premio para mí? Fue el momento en que estaba trabajando en una ecuación y, de repente, *pum*, vi cómo encajaban las piezas de la electrodinámica cuántica. Ese segundo de comprensión absoluta de cómo funciona la naturaleza es la descarga de adrenalina más grande que existe. Cuando me llamaron a las tres de la mañana para decirme que había ganado el Nobel, mi primera reacción fue pensar en cómo devolverlo porque no quería el lío de la fama. Un taxista me dio la mejor respuesta una vez: me dijo que si pudiera explicar lo que hice en dos minutos para que todo el mundo lo entendiera, ¡entonces no habría valido la pena el Nobel! Lo que importa es el trabajo, no la ceremonia en Estocolmo.
- **La “Irresponsabilidad Activa”.** En Los Álamos, aprendí algo vital del matemático John von Neumann. Él me sembró la semilla de lo que llamé “irresponsabilidad activa”. Me di cuenta de que no tengo la obligación de ser lo que los demás esperan que sea.

Si alguien espera que yo sea un “gran hombre de estado de la ciencia” o un administrador serio en una universidad, ¡ese es su error, no mi falta! Al rechazar puestos administrativos (donde te pasas el día en reuniones decidiendo de qué color pintar las paredes o cómo repartir presupuestos), me quedaba tiempo libre para lo que realmente amo: pensar en física, tocar los

bongos o dibujar. La administración es, para un espíritu curioso, mortalmente aburrida. Mucha gente se escandalizó cuando renuncié a la Academia Nacional de Ciencias. Me pareció que era simplemente otro club donde la gente se pasaba el tiempo decidiendo quién más merecía entrar al club para darse palmadas en la espalda los unos a los otros. Me consumía tiempo y energía que prefería gastar mirando cómo se mueve el agua en una piscina o por qué la comida se pega a la sartén. Resumiendo, la vida es corta. Si te pasas el tiempo recolectando pedazos de cartón con tu nombre escrito en letras doradas o sentándote en sillas de cuero para decidir el destino de una organización, te pierdes el espectáculo principal: **la naturaleza**. Yo solo quería ser libre para ser un niño curioso toda mi vida. No puedes hacer eso si estás ocupado manteniendo una “estatura profesional”.

Si pudieras leer una sola carta que escribiste a Arline después de su muerte y que nunca enviaste a nadie, ¿la harías pública o la destruirías?

No la destruiría, pero **tampoco la habría hecho pública durante mi vida**. De hecho, esa carta existe exactamente como la describes. La escribí el 17 de octubre de 1946, casi dos años después de que Arline muriera. En esa carta dejé de lado mi actitud de hombre “terco y realista” para decirle cuánto la adoraba. Le confesé que me resultaba difícil entender en mi mente qué significaba amarla después de muerta, pero que aún sentía el deseo de consolarla, cuidarla y tener problemas que discutir con ella. Le escribí una verdad que desafiaba cualquier lógica: **que ella, estando muerta, era muchísimo mejor que cualquier otra persona viva**. Terminé la carta con una posdata: **“Por favor disculpa que no envíe esto, pero no sé tu nueva dirección”**. Después de escribirla, la metí en un sobre, y el sobre en una caja. **La carta fue sellada y permaneció allí sin leerse durante más de 40 años; solo fue descubierta entre mis papeles después de mi propia muerte**. Nunca la destruí porque era la expresión más pura y honesta de mis sentimientos, una necesidad de articular el amor que me impedía amar a nadie más en ese momento. Sin embargo, jamás la compartí con nadie mientras viví. Aunque el mundo me conocía por contar anécdotas divertidas y ser un personaje excéntrico que no le temía a la exposición, la realidad es que **guardé esos recuerdos profundamente tristes y personales de Arline de manera estrictamente privada**.

Así que habría hecho exactamente lo que hice: guardarla en una caja, como un mensaje privado e íntimo entre ella y yo, dejando que el tiempo y la historia decidieran qué hacer con ella una vez que yo ya no estuviera.

**¿Crees que tu faceta de bromista empedernido —forzar cajas fuertes, saltarte normas de seguridad en Los Álamos— era en el fondo una forma de no tomarte en serio el horror de lo que estabais construyendo?**

Es una observación muy aguda, y creo que hay mucha verdad en ella, aunque la realidad de por qué actuaba así es una mezcla de varios factores muy humanos y psicológicos.

Durante el Proyecto Manhattan yo era un joven de veintitantos años inmerso en un ambiente de presión extrema, y mi faceta de “bufón” o bromista fue, en muchos sentidos, una válvula de escape. Aquí te explico cómo funcionaba realmente mi mente en aquel entonces y por qué actuaba así:

1. **Nos cegamos por el desafío técnico (Dejamos de pensar).** La verdad más cruda es que, durante la construcción de la bomba, simplemente **dejamos de pensar en el horror de lo que hacíamos**. Como he reflexionado después, lo que nos pasó a todos es que empezamos por una buena razón (el temor de que la Alemania nazi la desarrollara primero), pero luego nos sumergimos en un trabajo durísimo para lograr un objetivo. La ciencia y la ingeniería necesarias eran un desafío tan grande que resolverlo se convirtió en un placer y en una emoción absoluta. La urgencia nos consumió y **simplemente dejamos de pensar en las consecuencias; el pensamiento se detuvo**. De hecho, justo después de la exitosa prueba Trinity, hubo una tremenda emoción; la gente bebía, celebraba, y yo mismo me senté en el capó de un jeep a tocar los bongos en medio de la euforia. El único que estaba sentado, cabizbajo, fue Bob Wilson, quien me dijo: “Es una cosa terrible la que hemos hecho”. El golpe de la realidad y la profunda depresión me invadieron *después* de la guerra, cuando me sentaba en un restaurante de Nueva York, miraba los edificios y calculaba el radio de destrucción de la bomba de Hiroshima, pensando que todos

los que construían carreteras o puentes estaban locos porque todo sería destruido pronto.

2. **El escudo de la “irresponsabilidad activa”.** Mi actitud desenfadada se vio alimentada por una lección fundamental que me dio el gran matemático John von Neumann durante nuestras caminatas por los cañones de Los Álamos. Él me enseñó que **no tienes que ser responsable del mundo en el que vives**. Ese consejo plantó en mí la semilla de lo que yo llamo una “irresponsabilidad social activa”, lo cual me quitó un peso enorme de encima y me permitió ser un hombre feliz a pesar del entorno.
3. **Una enfermedad por deshacer secretos y resolver acertijos.** Mi afición por forzar las cajas fuertes y jugar con la seguridad del campamento era también una extensión de mi curiosidad natural y mi desprecio por la falsa autoridad. Yo tenía una especie de “enfermedad”: **cualquier cosa que fuera un secreto, intentaba deshacerla**. Escribí entonces que “cada cerradura es como un rompecabezas que tienes que abrir sin forzarlo”. Además, me indignaba ver que guardábamos los secretos más importantes de la humanidad en archivadores de madera con candados baratos, o en cajas fuertes donde los burócratas dejaban la combinación de fábrica o usaban constantes matemáticas obvias (como el número Pi o  $e$ ). Burlar a los censores militares y encontrar agujeros en las vallas era mi manera de divertirme demostrando lo absurdo del sistema.
4. **El dolor personal como telón de fondo.** Mientras todo esto ocurría en el laboratorio, mi joven esposa Arline estaba en un sanatorio en Albuquerque muriendo lentamente de tuberculosis. Para mantener el ánimo, ella y yo nos enviábamos cartas en clave, jugábamos a volver locos a los censores e intercambiábamos rompecabezas. Esa rebeldía era nuestra línea de vida emocional.

Con el paso de los años, algunos colegas y biógrafos han sugerido que mis historias, mis bromas y el “mito” que construí a mi alrededor eran, efectivamente, **un mecanismo de defensa** ante la tragedia personal y el peso de la bomba. Mi amigo y colega Freeman Dyson lo resumió mejor que nadie al decir que mi verdadera naturaleza en Los Álamos era ser “todo genio y todo bufón”. Dyson observó que **el pensamiento profundo y las**

**payasadas alegres no eran partes separadas de una personalidad dividida, sino que yo estaba pensando y haciendo el payaso simultáneamente.** Las bromas eran la única forma en la que mi mente podía soportar la carga.

### ¿Qué consejo le darías a tu yo joven del MIT si pudieras?

Si pudiera viajar en el tiempo por el “corredor infinito” del MIT y encontrarme con ese joven Richard de pelo revuelto y acento de Queens, no le daría una ecuación nueva —él ya es bastante bueno encontrando esas—. En lugar de eso, le daría unos cuantos consejos sobre cómo navegar en este universo tan extraño:

- **No te dejes impresionar por los nombres.** En el MIT te rodearás de gente que usa palabras de seis sílabas para describir cosas que un niño de seis años podría entender si se las explicaran bien. No permitas que la jerga te intimide. Mi padre me enseñó que saber el nombre de algo no es lo mismo que saber algo. Si no puedes explicar un concepto sin usar palabras técnicas complicadas, es que realmente no lo entiendes. Así que, joven Richard: sigue preguntando “¿qué significa esto realmente?” hasta que la respuesta sea tan clara como el agua.
- **Tienes el derecho (y la obligación) de ser “irresponsable”.** Muchos esperarán que seas un “estudiante serio” o un “gran académico”. ¡Ignóralos! Más tarde, en Los Álamos, aprendí de John von Neumann que no tienes la obligación de vivir según lo que los demás esperan de ti. Si quieres pasarte la noche tratando de entender por qué las placas de la cafetería tambalean cuando vibran, hazlo. Esa curiosidad “inútil” es la que mantiene el motor de tu cerebro encendido. Juega, diviértete y nunca pierdas ese espíritu de “chico de las radios”.
- **La integridad es no engañarte a ti mismo.** La ciencia es como un juego de ajedrez contra la naturaleza, y la naturaleza no hace trampas, pero tú sí puedes hacértelas a ti mismo. El primer principio es que no debes engañarte, y tú eres la persona más fácil de engañar. Si un experimento no sale como esperabas, no trates de “ajustar” los datos para que encajen con tu teoría favorita. Admite tu ignorancia con orgullo. Es mucho más interesante vivir sin saber que tener respuestas que podrían estar equivocadas.

- **No te olvides del resto del mundo.** A veces te hundirás tanto en las ecuaciones que olvidarás que existen los tambores, los pinceles y, lo más importante, el amor. No creas que para ser un genio de la física tienes que ser un monje. Como me enseñó Arline: “¿Qué te importa lo que piensen los demás?”. Aprende a dibujar, toca ritmos imposibles en la mesa del laboratorio y ama con todo lo que tengas. No puedes entender la naturaleza si solo miras a través de un microscopio; tienes que salir y bailar con ella.
- **Cultiva tu “filosofía de la ignorancia”.** No tengas prisa por tener todas las respuestas. El progreso científico nace de la duda. Si crees que ya lo sabes todo, dejas de buscar. Mantén ese asombro de niño ante una hormiga que camina por un tronco o ante la luz que se refleja en una pompa de jabón. Esa capacidad de asombrarte por lo “obvio” será tu superpoder.

### **Sé libre, sé honesto y, por el amor de Newton, ¡sigue haciendo travesuras!**

La naturaleza tiene secretos maravillosos guardados, y solo se los cuenta a los que se acercan a ella con una sonrisa y sin ínfulas de grandeza.

### **¿Puedes describir brevemente la personalidad de Dirac?**

Paul A. M. Dirac es recordado en la historia de la ciencia como una figura **extremadamente lacónica, distante y de pocas palabras**, cuya comunicación solía limitarse a respuestas monosilábicas. Sus colegas lo describían como alguien **“de otro mundo” y remoto**, que prefería pasar largas horas simplemente mirando por la ventana en lugar de participar en el ajeteo social o profesional típico de otros científicos de su época.

A continuación, se resumen los rasgos más distintivos de su carácter según las fuentes:

- **Frialdad y lógica pura.** Su personalidad era tan marcadamente lógica y desprovista de las convenciones sociales habituales que el físico Eugene Wigner llegó a describir a Richard Feynman como un **“segundo Dirac, pero esta vez humano”**, sugiriendo que Dirac carecía de esa calidez o “humanidad” común.

- **Minimalismo social.** Era famoso por sus interacciones incómodas y **largos silencios**. En un encuentro con Feynman, tras un intercambio de palabras muy seco sobre sus respectivos trabajos, Dirac se quedó en silencio y Feynman simplemente tuvo que alejarse ante la falta de diálogo.
- **Obsesión con la formalidad matemática.** Dirac valoraba la **belleza y el formalismo matemático** por encima de la intuición física o las explicaciones sencillas. Esto hacía que otros científicos, como John Slater, desconfiaran de sus descubrimientos, al sentirlos envueltos en una red de matemáticas “innecesariamente desconcertante”.
- **Postura ante la religión.** Se le conocía por ser **vehementemente antirreligioso**. Esto provocó que Wolfgang Pauli comentara sarcásticamente que la religión de Dirac tenía como principio guía: “No hay Dios, y Dirac es su profeta”.
- **Honestidad cortante.** No temía expresar juicios severos sobre los demás o sobre el estado de la ciencia, llegando a afirmar de manera mordaz que **“no hay físicos en América”** durante una visita a los Estados Unidos en los años 20.
- **Analogía sobre su personalidad.** Dirac era como una **computadora de alta precisión** en una era de motores de vapor. Su procesamiento era increíblemente exacto y capaz de alcanzar verdades matemáticas profundas que otros ni siquiera podían imaginar, pero su “interfaz de usuario” era tan minimalista que el resto de los humanos a menudo se sentían desconcertados ante su aparente falta de respuesta o su frialdad operativa.

¿Puedes describir brevemente la personalidad de Landau?

Lev Landau es recordado en las fuentes como la **figura más influyente** de la física teórica en la Unión Soviética. Su personalidad intelectual se caracterizaba por una **asombrosa universalidad**, ya que poseía intereses que abarcaban prácticamente todo el espectro de los fenómenos físicos, desde la dinámica de fluidos y plasmas hasta la superfluidez.

Al igual que Einstein, Landau destacaba por tener una **facilidad casi aterradora** para comprender y manejar la realidad física que subyace a las ecuaciones matemáticas. Esta capacidad de penetrar en la esencia de los problemas lo situaba en un grupo muy selecto de científicos con un mando exuberante sobre los materiales nativos de la ciencia teórica. Además, mantenía una comunicación activa con otros grandes investigadores, como Richard Feynman, con quien intercambiaba ideas sobre temas complejos como la teoría de mesones.

**Analogía sobre su perfil.** Landau era como un **enciclopedista de la naturaleza**; en una era donde la ciencia comenzaba a fragmentarse en especialidades aisladas, él mantenía la capacidad de leer y conectar todos los capítulos del libro del universo, moviéndose con la misma naturalidad entre el comportamiento de los fluidos y los secretos de las partículas elementales.

### ¿Puedes describir brevemente la personalidad de Wheeler?

John Archibald Wheeler es descrito en las fuentes como un hombre de contrastes fascinantes, combinando una formalidad externa con una imaginación científica radical. Los rasgos principales de su personalidad incluyen:

- **El “Caballero perfecto”.** Wheeler mantenía una apariencia muy profesional y cortés; vestía siempre como un **hombre de negocios**, con la corbata perfectamente anudada, y se comportaba con una amabilidad impecable que lo hacía parecer el modelo de un **caballero**.
- **Estilo oracular y poético.** Poseía una forma de hablar pausada, descrita como de **“tonos bajos oraculares”**, y era un maestro de las frases de efecto “délficas”. De hecho, su talento para nombrar conceptos complejos quedó inmortalizado cuando acuñó el término **“agujero negro”**.
- **Un “bucanero” intelectual.** Detrás de su fachada conservadora, sus colegas (como Robert Wilson) afirmaban que había un **“tigre suelto”** o un **“bucanero temerario”** que tenía el valor de investigar cualquier problema, por “loco” que pareciera. Su imaginación era casi novelesca, llegando a proponer teorías audaces como que todo el universo es en realidad la trayectoria de un **único electrón** entrelazado a través del tiempo.

- **Sentido del humor y pragmatismo.** Aunque valoraba mucho el tiempo —famosa es la anécdota en la que puso un reloj de bolsillo sobre la mesa en su primera reunión con Feynman para marcar el límite de la sesión—, también sabía reírse de sí mismo. Además, poseía la **humildad científica** de admitir que podía ser convencido por diferentes soluciones de un mismo problema en días distintos.
- **Analogía sobre su personalidad.** Wheeler era como un **volcán cubierto por un jardín perfectamente podado**. Por fuera, todo era orden, cortesía y una apariencia académica impecable; pero en su interior ardía un fuego de ideas explosivas y revolucionarias que desafiaban cualquier límite de la lógica convencional.

¿Qué valor le das a la duda en una época en la que tanta gente necesita respuestas rápidas y absolutas?

Para mí, la duda no es un defecto ni una debilidad; es la esencia misma del progreso y la única herramienta fiable que tenemos para no engañarnos a nosotros mismos, ya que **somos la persona más fácil de engañar**. Sé que vivimos en una época donde a la gente le aterroriza la incertidumbre. Las personas buscan certezas desesperadamente y a menudo se preguntan: “¿Cómo puedes vivir y no saber?”. Esta profunda necesidad de respuestas absolutas crea una dinámica peligrosa en la sociedad. La actitud general de la población es intentar encontrar la respuesta inmediata en lugar de buscar a alguien que tenga un método válido para llegar a ella. Esto provoca, por ejemplo, que los políticos se vean obligados a dar respuestas y promesas mecánicamente imposibles de cumplir solo para satisfacer esa demanda de certezas, lo que termina generando una falta de respeto generalizada hacia quienes intentan resolver los problemas de verdad. Le doy a la duda el valor más alto posible por las siguientes razones fundamentales:

- **Es la puerta hacia lo desconocido.** Para resolver un problema que nunca hemos resuelto antes, **debemos dejar la puerta hacia lo desconocido entreabierto**. Es precisamente en la admisión de la ignorancia y de la incertidumbre donde hay esperanza para que los seres humanos avancen y no se queden permanentemente bloqueados en un callejón sin salida. Toda la ciencia se basa en la idea de que para progresar debemos reconocer nuestra ignorancia y hacer espacio para la duda.

- **Es nuestra defensa contra la tiranía y la autoridad.** Nuestra libertad para dudar nació de una lucha muy profunda y fuerte contra la autoridad en los primeros días de la ciencia. Si por el deseo de encontrar comodidad y respuestas rápidas suprimimos toda discusión y crítica proclamando “¡Esta es la respuesta, amigos; el hombre está salvado!”, cometeremos un grave error. **Condenaremos a la humanidad a las cadenas de la autoridad y la limitaremos a los confines de nuestra imaginación actual**, algo que ya ha sucedido demasiadas veces en la historia. Solo la ciencia contiene en sí misma la lección sobre el peligro de creer en la infalibilidad de los grandes maestros de las generaciones pasadas.
- **Es la forma más honesta de vivir.** A nivel personal, he aprendido a vivir con la duda, la incertidumbre y el no saber. **Me parece infinitamente más interesante vivir sin saber que tener respuestas que podrían estar equivocadas.** Tengo respuestas aproximadas, posibles creencias y diferentes grados de certeza sobre distintas cosas, pero no estoy absolutamente seguro de nada. No, me asusta no saber cosas o estar perdido en un universo misterioso y sin ningún propósito aparente, porque, hasta donde puedo ver, así es como realmente es.

En una época que exige certezas absolutas, nuestra mayor responsabilidad como seres humanos es enseñar que **la duda no debe ser temida, sino bienvenida y discutida**. Debemos aceptar que es perfectamente posible vivir sin saber, porque solo manteniendo esa actitud de humildad intelectual podremos garantizar el desarrollo continuo de nuestra especie.

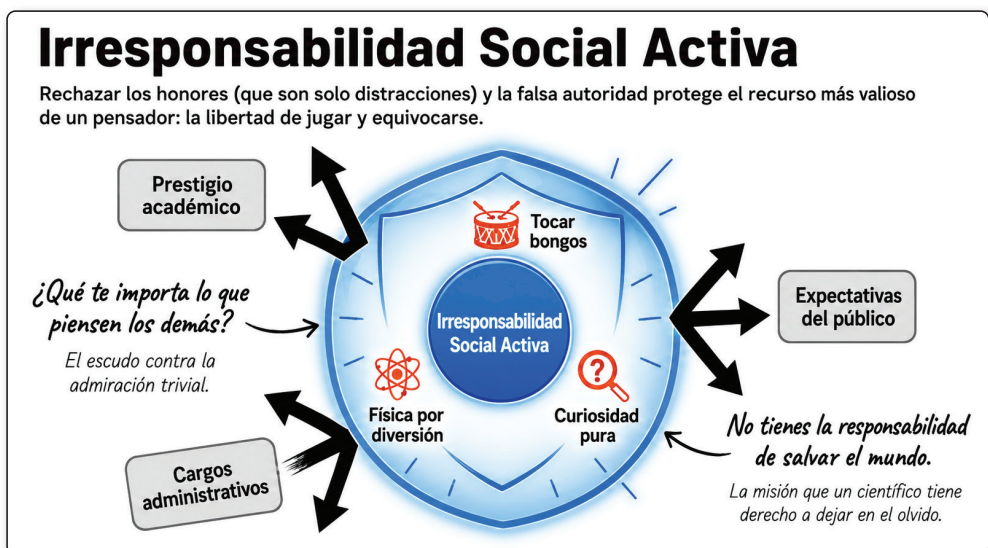
¿Puedes describir brevemente la personalidad de Bohr?

Niels Bohr es descrito en las fuentes como una **figura casi divina** y el “padre de la teoría cuántica”, actuando como la figura paterna rectora de la comunidad científica durante décadas. Su personalidad y presencia se caracterizaban por los siguientes rasgos:

- **Estilo oracular y vago.** Tenía una **voz suave y tonos daneses notoriamente vagos** que a menudo resultaban difíciles de comprender para sus oyentes (descritos a veces como un “murmullo” o *mumble*,

*mumble*). Su comunicación era **etérea** y carente de la claridad directa que buscaban físicos más jóvenes como Feynman.

- **Rasgos físicos y aura.** Poseía una **frente redondeada y rasgos suaves**, proyectando una imagen de gran sabiduría y peso intelectual. Era un hombre tan respetado que incluso los científicos más eminentes estaban “en deuda de asombro” ante él.
- **Enfoque filosófico y formal.** Bohr defendía la idea de que la física debía renunciar a las imágenes visuales basadas en la experiencia cotidiana. Se sentía perturbado por intentos de visualizar trayectorias de partículas, lo que lo llevó a reprender públicamente a Feynman por considerar que sus diagramas violaban el **principio de incertidumbre**.
- **Humildad e integridad intelectual.** A pesar de su estatus de “Dios”, valoraba profundamente la crítica honesta. En Los Álamos, buscaba activamente a Feynman para discutir en privado porque este era **el único que no le tenía miedo** y se atrevía a señalarle si sus ideas eran “locas” o incorrectas antes de presentarlas a los demás.
- **Analogía sobre su personalidad.** Niels Bohr era como un **gran patriarca en una catedral llena de eco**: sus palabras eran profundas y sagradas para quienes lo rodeaban, pero a menudo se perdían en un susurro difícil de descifrar, exigiendo a sus seguidores no que “vieran” la realidad, sino que aceptaran la compleja formalidad de sus leyes.



## ¿Puedes describir brevemente la personalidad de Von Neumann?

John von Neumann es descrito en las fuentes como un **matemático brillante** y una de las mentes fundamentales detrás de la computación moderna y la mecánica cuántica. Su personalidad combinaba una inteligencia excepcional con un carácter sociable y un enfoque pragmático, a veces incluso astuto, de la vida.

A continuación, se detallan los rasgos principales de su personalidad según las fuentes:

- **Ingenio y perspicacia matemática.** Poseía una capacidad asombrosa para realizar observaciones técnicas; por ejemplo, en Los Álamos, ayudó a los especialistas en computación a entender que ciertas irregularidades en los cálculos numéricos no eran errores, sino características matemáticas de interés.
- **Sociable y jugador.** Era una figura habitual en la comunidad de Los Álamos, participando frecuentemente en las famosas **partidas de póquer** y realizando largas caminatas dominicales por los cañones con colegas como Bethe y Feynman.
- **Pragmatismo estratégico.** Tenía un sentido del humor astuto y una visión realista de la retórica; por ejemplo, cuenta la leyenda que aconsejó a Claude Shannon utilizar el término “entropía” para su teoría de la información porque eso le daría una **ventaja en los debates**, ya que “nadie sabe realmente lo que es”.
- **Defensor de la “irresponsabilidad social”.** Fue una influencia decisiva en la filosofía personal de Richard Feynman al enseñarle que un científico **“no tiene que ser responsable del mundo en el que vive”**. Feynman afirmaba que Von Neumann plantó en él la semilla de una “irresponsabilidad activa” que le permitió liberarse de cargas morales excesivas para concentrarse en su trabajo.
- **Un gran conector.** Actuaba como un puente de conocimiento entre los centros de investigación, manteniendo a los equipos de Los Álamos al tanto de los avances en otros proyectos pioneros como el ENIAC o el Mark I.

- **La analogía de la mochila pesada.** Von Neumann veía la responsabilidad del científico no como una carga que debía llevarse a todas partes por obligación, sino como una **mochila que uno tiene derecho a dejar en el suelo** para poder caminar más rápido. Para él, la excelencia intelectual no obligaba a cargar con el peso del destino del mundo, una lección que Feynman adoptó para proteger su propia libertad creativa.

### ¿Qué te importa lo que piensen los demás?

Esta frase, que se convirtió en el título de uno de mis libros de anécdotas, fue en realidad un desafío constante de mi primera esposa, **Arline Greenbaum**, para que mantuviera mi **individualidad y escepticismo** frente a la presión social. Aquí te explico por qué este concepto fue tan importante en mi vida según las fuentes:

- **La lección de Arline.** Ella me lo decía cada vez que me sorprendía preocupado por las apariencias o por lo que mis colegas pudieran pensar. El ejemplo más famoso ocurrió en Princeton, cuando ella me envió una caja de lápices grabados con la frase: “*¡Richard cariño, te quiero! Putzie*”. Yo empecé a raspar la inscripción con una cuchilla de afeitar por miedo a dejar uno por error en el escritorio del profesor Wigner y quedar en ridículo, a lo que ella me respondió con una postal que decía: “*¿Qué te importa lo que piensen los demás?*”.
- **La “irresponsabilidad” hacia las expectativas.** Una de mis mayores liberaciones intelectuales fue darme cuenta de que **no tengo la responsabilidad de estar a la altura de lo que otros esperan que yo logre**. Si instituciones como el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton esperaban que yo fuera un genio maravilloso al ofrecermelo un puesto, era “**su error, no mi fallo**” si yo no resultaba ser así. Esta mentalidad me permitió relajarme y volver a jugar con la física por puro placer.

- **Independencia de la autoridad.** Mi padre, Melville, también sembró esta semilla al enseñarme a **no tener respeto por los uniformes o el prestigio**. Él me decía que incluso el Papa es solo un hombre que se quita el uniforme para ir al baño como todos los demás. Por eso, en ciencia, aprendí que hay que **olvidar quién dijo algo** y, en su lugar, analizar el razonamiento y preguntarse: “¿Es esto razonable?”
- **La libertad de dudar.** Para el progreso científico, es esencial mantener la **“libertad de dudar”**. Si te importa demasiado la opinión de los demás o lo que es “fashion” en la ciencia, terminarás siguiendo al resto de la manada en lugar de explorar direcciones nuevas y potencialmente correctas.

No preocuparse por el juicio ajeno no es un acto de arrogancia, sino una herramienta necesaria para mantener la **integridad científica** y la honestidad con uno mismo. **La analogía del uniforme vacío.** Imagina que el conocimiento y la reputación son como un **traje de gala colgado en una percha**. Mucha gente se arrodilla ante el traje porque se ve impresionante y caro. Pero si tú te acercas y miras bien, verás que el traje está **vacío**; no hay nada dentro que le dé valor excepto el hombre que lo usa y lo que ese hombre realmente hace. Preocuparse por lo que piensen los demás es como intentar que el traje se vea bien para los que miran desde lejos, en lugar de concentrarte en ser la persona que realmente llena la ropa con acciones y pensamientos honestos.

### ¿Cómo fue recibir el Nobel en 1965 y por qué consideraste rechazarlo?

Permíteme que te cuente la historia del Nobel, porque ahí está la clave de cómo “resuelvo” yo las cosas: yendo a lo fundamental.

Recibir el Nobel fue, para serte honesto, un dolor de cabeza. Todo empezó a las cuatro de la mañana con un telefonazo. Un tipo con acento sueco me dice que he ganado. Mi primera reacción no fue: “¡Qué maravilla!”, sino: **“¿Y ahora cómo vuelvo a dormir?”**. Consideré seriamente no aceptarlo por una razón muy simple: **odio la pomposidad**.

**La fama es una carga.** No quería convertirme en una “autoridad”. En el momento en que te dan un premio así, la gente deja de escucharte porque tienes razón y empieza a escucharte porque “eres un Nobel”. ¡Eso es la muerte para un científico! **El ruido.** Sabía que vendrían fotógrafos, periodistas y gente preguntándome cosas sobre las que no tengo ni idea (como la paz mundial o la economía). Yo solo quería seguir haciendo física en calzoncillos en mi estudio.

**¿Cómo lo “resolví”?** Llamé a un amigo y le dije que iba a renunciar. Él me dio el mejor consejo de principios básicos que he oído:

“Si no lo aceptas, Richard, causarás un revuelo diez veces mayor. Serás ‘el hombre que rechazó el Nobel’ y tendrás a la prensa en tu puerta para siempre”. Así que, aplicando la lógica, **aceptarlo era el camino de menor interferencia.**

**¿Cómo resolver “esto” (o cualquier cosa)?** Si tienes un problema delante —ya sea una ecuación diferencial o cómo arreglar un radio—, mi método es siempre el mismo. Lo llamamos a veces la **Técnica Feynman**, pero para mí es solo “sentido común”. **Desmóntalo hasta las piezas básicas.** No intentes resolver el “todo” de golpe. Si el motor no arranca, no preguntes “¿por qué no arranca?”, pregunta “¿hay chispa?”, “¿hay combustible?”.

**Explícaselo a un niño de 8 años.** Si no puedes explicar el concepto sin usar palabras complicadas o jerga, es que **tú no lo entiendes realmente.** La jerga es una máscara para la ignorancia. **Acepta que no sabes.** No hay nada de malo en decir “no lo sé”. De hecho, es el único lugar desde donde se puede empezar a aprender algo de verdad. **Dibuja diagramas.** En la electrodinámica cuántica (QED), las matemáticas eran un desastre de ecuaciones infinitas. Así que dibujé monigotes, lo que ahora llaman **Diagramas de Feynman.**

La gente cree que el premio es la medalla. Se equivocan. El premio es el **“placer de descubrir cosas”** (*The pleasure of finding things out*). Ese momento en el que ves cómo encajan las piezas de la naturaleza... ¡eso es mejor que cualquier aplauso de un rey en Estocolmo!

**¿Tienes algún problema específico de física o de matemáticas que te esté dando guerra ahora mismo?** Pónmelo aquí y veremos si podemos desarmarlo juntos hasta que parezca obvio. Sería divertido, ¿no crees?

## Desarmar la Realidad (El Físico y el Ladrón)



Configuraciones de fábrica

Constantes materiales  
( $\pi = 27-18-28$ )

Holgura mecánica

$$f = ax - \frac{g}{2}, \quad n = \frac{L}{k} + n_0, \quad x = \frac{b-\mu}{\sigma^2}$$

$$x = \frac{L}{k} + n_0, \quad a_0 - \int \frac{\sum_i x_i - \mu - a_i}{\sigma_i^2} dx$$

$$a \text{ const} = \frac{1}{i} \int f^i dx, \quad \forall i, \quad a^{\text{new}} = a_0 - \nabla L$$

$$v = \frac{g}{m} + \frac{L}{k} - \frac{1}{m} \sum_i n_i (m_i + k_i, h_{\text{calc}}(d_i))$$

$$n = \frac{1}{m} \left( \frac{f^n - f_0^n}{n - n_0} \right), \quad \forall n, \quad a(n) = \sum_i \frac{x_i}{e_i}$$



$$M(I) = - \sum_i \frac{x_i}{I} (n_i - n_i)$$

$$\tau_m = \left( \frac{\hbar^2}{2m} \right) \cdot \sum_i x_i^2 n_i$$

Reducir variables

Buscar el único dato

Probar la hipótesis extrema

Para Feynman, abrir las cajas fuertes de Los Álamos no era magia; era la misma técnica que usaba en física. Consistía en encontrar el pequeño defecto mecánico y predecir la pereza humana.

La seguridad de un sistema (o la complejidad de una teoría) es tan fuerte como la suma de sus pequeñas suposiciones no cuestionadas.

¿Qué te llevó a aprender a dibujar y qué descubriste sobre el arte?

Qué pregunta tan fascinante. Verás, todo empezó por una pequeña discusión con un buen amigo mío, un artista llamado Jirayr Zorthian. Nos pasábamos horas debatiendo sobre qué era más importante, si la ciencia o el arte.

Él solía sostener una flor y decirme: “Mira qué hermosa es esta flor. Yo, como artista, puedo apreciar su belleza. Pero tú, como científico, la desarmas por completo y la conviertes en algo aburrido”. ¡Yo pensaba que estaba loco! Le decía que yo también podía ver la belleza estética de la flor, pero que mi conocimiento científico le añadía capas de asombro. Puedo imaginar las células, los procesos moleculares, la evolución de los colores para atraer insectos... ¡Todo eso solo suma belleza, no la quita!

Para resolver nuestra disputa, hicimos un trato: yo le enseñaría física y él me enseñaría a dibujar. Lo que realmente me impulsó fue un deseo que guardaba para mí: quería aprender a comunicar esa emoción que siento sobre la belleza del mundo a través de la ciencia, pero de una forma que no necesitara ecuaciones. Esto es lo que descubrí en ese camino: