



Principio de Integridad Universal

Una sola cosa

¿Qué es el cosmos? ¿Qué es el Pleno? ¿Cómo opera?

Un programa de investigación en física fundamental

Una explicación para entender la idea, casi sin matemáticas

Manuel Alberto Celedón Mejía • Investigador independiente
Medellín, Colombia • piuniversal.com

Versión divulgativa V5.0 • 2 de julio de 2026

La pregunta de fondo

Imagina que alguien te dijera que la gravedad que te mantiene en la silla, la luz que te permite leer esto, las partículas de las que estás hecho y los grandes misterios del cosmos —la materia oscura, la energía oscura— son todos la misma cosa, vista de maneras distintas. No fuerzas separadas, no ingredientes diferentes: una sola sustancia, comportándose de formas diversas.

Para entender por qué esa idea es tan poderosa, hay que conocer primero un problema enorme que la física arrastra desde hace un siglo. Hoy describimos el mundo con dos grandes teorías que funcionan de maravilla. . . pero que no se hablan entre sí. Por un lado, la teoría de lo muy grande: la relatividad general, que explica la gravedad, las estrellas, las galaxias y la forma del universo entero, con una precisión asombrosa. Por otro, la de lo muy pequeño: la mecánica cuántica, que gobierna las partículas, los átomos y el mundo subatómico, igual de precisa. Cada una reina en su dominio; juntas, se contradicen. Cuando se intenta usar las reglas del mundo cuántico para describir la gravedad, las matemáticas se llenan de infinitos sin sentido y todo se derrumba. Las mentes más finas del último siglo han intentado tender ese puente —lo llaman “gravedad cuántica”, y se considera el mayor desafío sin resolver de la física fundamental— sin éxito. Es como tener dos mapas perfectos de la misma ciudad que, al superponerlos, no encajan.

Ante ese muro, PIU-Ψ da un paso audaz y distinto, y conviene decir desde ya en qué consiste, porque es su rasgo más original. Casi todos los intentos previos aceptan que hay dos teorías y buscan la manera de *unirlas*. PIU-Ψ invierte la pregunta: **¿y si nunca fueron dos?** ¿Y si lo grande y lo pequeño no son dos mundos que reconciliar a la fuerza, sino dos caras de una *única* sustancia física? Esa sustancia se llama el Pleno, y de ella —propone el programa— emerge todo lo demás.

Tres precisiones, desde el principio, para situar bien lo que sigue:

- **Es física, no filosofía.** PIU-Ψ no es una metáfora ni una visión poética del mundo. Es un **programa de investigación en física fundamental** —la rama que busca las leyes últimas de la naturaleza, la misma en la que trabajaron Newton, Einstein o Schrödinger—, construido, como cualquier física seria, sobre **matemáticas de alto nivel**: parte de principios precisos, deriva sus resultados como se demuestran teoremas, y aplica una regla estricta de honestidad sobre qué está probado y qué no. Todo lo que sigue —el cristal, la

tensión, el giro, el tiempo— son imágenes en palabras de objetos que, por debajo, tienen su ecuación exacta.

- **No viene a reemplazar, sino a explicar.** PIU- Ψ no pretende derogar la relatividad ni la cuántica. Al contrario: se propone *derivarlas* —mostrar que ambas brotan de una misma raíz— y con ello **integrarlas desde una base común**, no sustituirlas. Las leyes que ya funcionan seguirán funcionando; lo que el programa añade es el tronco del que cuelgan.
- **Es un enfoque nuevo.** Su originalidad no está en proponer otra “teoría del todo” más, sino en el *cambio de pregunta*: en lugar de forzar el encaje de dos piezas, sospecha que siempre fueron una. Ese giro es lo que le permite esquivar los infinitos que atascaron a los demás, como veremos.

Este documento cuenta, con imágenes cotidianas y casi sin matemáticas, qué es el Pleno y cómo opera.

1. De una sola ecuación, las leyes del mundo

El punto de partida de PIU- Ψ es esa misma pregunta —¿y si todo, la gravedad, la luz, la materia, el cosmos, fuera en el fondo lo mismo?— llevada hasta sus últimas consecuencias. Muchos han sentido, en algún momento, esa sospecha de unidad bajo la variedad del mundo. Lo distintivo de PIU- Ψ no es quedarse en la idea, sino someterla al tribunal más exigente que existe: el de las matemáticas. El razonamiento es simple y estricto: si de verdad todo es una sola sustancia, entonces, partiendo de una descripción matemática precisa de esa sustancia, uno debe poder derivar —con rigor, paso a paso, sin trampas— las leyes conocidas de la física. Y si no se pudiera, la idea quedaría refutada.

Eso es exactamente lo que el programa hace. PIU- Ψ propone que el universo entero es un solo campo —el Pleno—, y lo escribe con el mismo tipo de objeto matemático que la física ya usa para lo más pequeño, pero ahora extendido a todo cuanto existe. El símbolo Ψ por sí solo ya adelanta la gran apuesta: que lo cuántico no es un rincón aparte del mundo, sino la textura de la sustancia única que lo forma todo. Ese campo se escribe así:

$$\Psi = S \cdot e^{i\theta},$$

y no hace falta saber matemáticas para leer lo esencial: la fórmula dice que en cada punto el Pleno tiene solo *dos* cualidades — S , cuánto está tensado, y θ , hacia dónde gira—. Nada más. De esas dos cantidades, y de cómo cambian de un punto al siguiente, brotará todo lo demás.

Esa expresión describe *qué* es el Pleno. Para saber *cómo* se comporta, la teoría añade su “ecuación fundamental”, que en PIU- Ψ se conoce simplemente como F1. No hace falta entenderla: basta saber qué es, una sola receta compacta que fija la dinámica del Pleno. Esa ecuación no se elige al azar ni se acomoda sobre la marcha: se construye a partir de unos pocos principios de partida —una media docena de afirmaciones precisas sobre cómo es el Pleno, los Axiomas de PIU- Ψ — y, una vez fijada, queda cerrada, inamovible. A partir de ahí, todo lo demás se obtiene por estricto protocolo y deducción matemática, sin introducir ingredientes nuevos por el camino. La teoría va derivando —una tras otra, con el rigor de un teorema— las leyes que la física descubrió por separado a lo largo de los siglos:

1. La constante de la gravedad de Newton, y la estructura de las ecuaciones de Einstein.
2. La constante cuántica de Planck y la relación de incertidumbre de Heisenberg, con su piso exacto.

3. Las ecuaciones de Maxwell del electromagnetismo, y las de Yang-Mills de las fuerzas nucleares.
4. La ecuación de Dirac del electrón, con su espín y su estructura relativista.
5. El límite de Chandrasekhar que decide la muerte de una estrella.
6. Y las proporciones del cosmos —cuánta materia oscura y energía oscura hay— en cifras que caen dentro del propio margen de error de los satélites.

Detente un momento a sopesar lo que significa esta lista. Cada uno de esos nombres —Newton, Einstein, Maxwell, Yang, Heisenberg, Schrödinger, Dirac, Lorentz, Chandrasekhar— representa el trabajo de toda una vida, a veces de generaciones enteras, y cada ley fue hallada por separado, en épocas distintas, para explicar fenómenos que parecían no tener nada en común: la gravedad de los planetas, el magnetismo de un imán, el comportamiento de un electrón, la muerte de una estrella. Capítulos diferentes de la física, en libros diferentes. Lo que PIU- Ψ propone es que todos esos capítulos son, en el fondo, la misma historia —la del Pleno—, y que pueden escribirse con la misma pluma, partiendo de la misma primera línea. Esa es su ambición y su rasgo más distintivo: no haber explicado un fenómeno nuevo, sino haber hallado el tronco común del que brotan ramas que creíamos árboles separados. El resto de este documento explica qué es ese tronco —el Pleno— y cómo, de él, surge todo.

2. Una sola sustancia que lo llena todo

Empecemos por lo más básico. Imagina que el universo no está hecho de cosas sueltas flotando en un vacío, sino que es un único material continuo que lo llena absolutamente todo, sin huecos. Lo que llamamos “espacio vacío” no estaría vacío: sería ese material en reposo.

Una buena imagen es la de un medio elástico —piensa en una gelatina infinita, o en un cristal transparente que se extiende en todas las direcciones—. Y aquí viene la idea bonita: todo lo que existe sería una forma que adopta ese medio. Igual que las olas, los remolinos y las corrientes del mar no son cosas distintas del agua, sino formas del agua, las partículas, la luz y la gravedad no serían cosas distintas del Pleno, sino formas del Pleno. Una tensión aquí, un giro allá, una onda que lo recorre. Esa es la apuesta central de PIU- Ψ , y de ella cuelga todo lo demás: una sola sustancia, y el universo entero como sus infinitas maneras de moverse.

3. Cómo se organiza: un cristal con forma de diamante

Un medio así no es una papilla desordenada. El Pleno se organiza, se estructura internamente como un cristal, con sus unidades acomodadas en un patrón regular y repetido, igual que los átomos en una piedra preciosa.

Y no en un patrón cualquiera, sino en el mismo que tiene el diamante. En un diamante, cada átomo de carbono se une a otros cuatro, dispuestos hacia las puntas de un tetraedro —imagina cuatro partículas dispuestas de forma que siempre forman una pirámide de base triangular—. Es la manera más equilibrada y firme de repartir las uniones en el espacio, y por eso el diamante es el material natural más duro que existe. El Pleno comparte esa arquitectura: cada una de sus celdas se enlaza con otras cuatro en esa misma disposición tetraédrica. Esto no es un detalle decorativo, sino el corazón de la teoría. De esa geometría tan simple —“cuatro vecinos en forma de tetraedro”— se desprenden, como iremos viendo, muchísimos de los números que vimos en la lista anterior. La forma del cristal no es un adorno: es la fuente de sus reglas.

Y hay algo esencial en el estatus de esta forma: la estructura de diamante no se postula, se *deriva*. No es una suposición cómoda metida en la teoría “porque sí”. Al plantear cómo debe organizarse

un medio como el Pleno para ser estable y consistente consigo mismo, las matemáticas señalan, sin ambigüedad, esa disposición tetraédrica —la misma que la naturaleza elige, no por casualidad, para el material más resistente que existe—. Y de esa única forma geométrica se desprenden, encadenados y también con demostración, una multitud de los resultados que la teoría produce: el ángulo de las uniones y el número de vecinos fijan números concretos que reaparecen por todo el edificio. La geometría del cristal no es un adorno ni una elección: es una consecuencia derivada, y a la vez la raíz de la que cuelga casi todo lo demás.

4. Las dos cualidades de cada punto: cuánto se tensa y hacia dónde gira

¿Y cómo se describe lo que pasa en el Pleno? Sorprendentemente, con solo dos datos en cada punto —los mismos dos que ya aparecieron en la fórmula $\Psi = S \cdot e^{i\theta}$ —:

- **Cuánto está tensado o comprimido** —es la S de la fórmula—. Llamémoslo su *tensión*. En reposo, esa tensión tiene un valor de fondo; donde hay “algo” —una partícula, una onda—, la tensión sube o baja.
- **Hacia dónde está girando** —es la θ de la fórmula—. El Pleno tiene en cada punto una especie de orientación de giro, como la manecilla de un reloj diminuto. Lo importante no es la manecilla de un punto suelto, sino cómo cambia la orientación de un punto al siguiente: si todas apuntan igual, el medio está en calma; si la orientación va rotando a lo largo del espacio, eso es una onda viajando.

Con estas dos cualidades —la tensión y el giro— se entiende casi todo. De la tensión nacen las partículas y la materia; del giro, la luz y las fuerzas. Y hay un detalle elegante: la tensión del Pleno nunca llega a dos extremos. No puede estirarse hasta desaparecer (tiene un piso, nunca llega a cero) ni comprimirse sin fin (tiene un techo). El medio siempre conserva “algo” de sustancia y nunca colapsa del todo. Guarda esta idea de los dos límites: más adelante resultará ser la clave de algo importante.

5. Un medio firme que, llegado el caso, fluye

El Pleno tiene dos formas distintas de resistirse a que lo deformen, y conviene no confundirlas, porque de cada una brota una consecuencia célebre de la física. A la primera podemos llamarla su *firmeza*; a la segunda, su *resistencia a los cambios bruscos*. Son dos propiedades diferentes del mismo medio —no una sola— y merece la pena verlas por separado.

La firmeza: cuánto cede el medio cuando lo empujas. Empecemos por la primera. Una buena manera de medir qué tan firme es algo es ver cuánto cede cuando lo aprietas. Hunde el dedo en una almohada: se hunde mucho. Apoya el mismo dedo, con la misma fuerza, sobre una mesa de madera: casi no cede. La almohada es blanda; la mesa, firme. “Firme” no significa más que eso: que ante un empujón dado, cede poco.

Pues bien, el Pleno —incluso en reposo, tranquilo, que es como está hoy— es extraordinariamente firme en ese sentido: cuando algo lo empuja, cede poquísimo. No hace falta creerlo por ahora; más adelante lo veremos salir, medido, de un hecho conocido. Y aquí conviene deshacer un malentendido de entrada: que el Pleno sea firme no quiere decir que esté tenso o comprimido, como una cuerda estirada a punto de romperse. Al contrario: hoy el medio está en su estado más *relajado*, en calma, asentado en su reposo —el mismo estado que, más adelante, resultará ser la energía oscura—. Es la firmeza serena de algo profundamente asentado, no la tirantez de algo forzado. Guarda esta idea, porque de esta firmeza en reposo saldrá, en la sección de la gravedad, una de las consecuencias más hermosas de toda la propuesta —y, contra toda intuición, será que la gravedad es *débil*.

La resistencia a los cambios bruscos: por qué existe la velocidad de la luz. La segunda propiedad es de otra naturaleza, y aquí aparece una de las ideas más elegantes de todas. Ese medio firme se comporta normalmente como un sólido elástico: si lo deformas un poco, recupera su forma, como un resorte. Pero además tiene un carácter que depende de la *prisa*: cuanto más deprisa se le obliga a deformarse, más se resiste, hasta volverse infinitamente rígido en el límite. No es lo mismo que su firmeza estática —es una resistencia que crece con la velocidad del cambio—.

Hay sustancias cotidianas que hacen exactamente esto. La mezcla de maicena con agua: si la golpeas de repente, se comporta como un sólido y hasta puedes correr sobre ella; si la empujas despacio, fluye entre los dedos. Su resistencia depende de qué tan rápido la fuerzas. El Pleno tiene un carácter parecido, y esa “resistencia que crece con la velocidad” esconde una consecuencia profunda: explica por qué nada puede ir más rápido que la luz. Acercarse a la velocidad de la luz equivale a intentar deformar el medio cada vez más deprisa; y el medio se endurece tanto que se vuelve imposible empujarlo más allá. La velocidad de la luz no es una regla impuesta desde fuera: es, sencillamente, el punto donde el Pleno se atasca.

Dos propiedades, entonces, dos frutos: de la *firmeza* vendrá la debilidad de la gravedad; de la *resistencia a los cambios bruscos*, el límite de la velocidad de la luz. Y hay algo más que sale de aquí, tan hondo que merece sección aparte: el espacio y el tiempo. El espacio es la extensión del propio medio; y el tiempo —ya lo veremos— no es un escenario donde ocurren las cosas, sino el propio latido del Pleno. No son el teatro donde actúa la sustancia: son aspectos de la sustancia misma.

6. El tiempo: no un escenario, sino el latido del Pleno

Estamos acostumbrados a pensar el tiempo como un río que corre por su cuenta, independiente de todo, y a las cosas del universo como barcas que flotan en él. Primero está el tiempo; después, lo que pasa dentro. En el Pleno esa imagen se invierte, y la inversión es una de las ideas más profundas de toda la propuesta.

Aquí el tiempo no existe “por fuera”. No hay un río previo. Lo que llamamos tiempo es, sencillamente, cuánto ha cambiado el Pleno: la cuenta de sus cambios acumulados, medida contra el único ritmo de referencia que existe —la velocidad máxima a la que el medio puede reaccionar, que es la velocidad de la luz—. Piénsalo en un reloj: un reloj no mide un tiempo que estaría ahí de todos modos; con su tic-tac, fabrica el tiempo, lo va contando latido a latido. El Pleno es así: no envejece dentro del tiempo; su envejecer es el tiempo.

Esto suena abstracto, pero deshace de un plumazo preguntas que parecían insondables. “¿Qué había antes del universo?” o “¿a qué velocidad pasa el tiempo?” resultan ser preguntas mal planteadas —como preguntar qué hay al norte del Polo Norte—. No hay un “antes” sin Pleno que cambie, porque el “antes” mismo es una medida de cambio; y no hay una “velocidad del tiempo”, porque no existe un segundo reloj externo contra el cual cronometrar al primero. El tiempo no es un recipiente que se pueda llenar o vaciar: es la huella que va dejando la sustancia al transformarse.

Y hay un rasgo del desarrollo matemático que corona la idea. Tres cosas que a primera vista parecen distintas resultan ser una sola: la curva por la que el Pleno se relaja desde su estado más tenso hacia el reposo, el gran reloj que marca la historia del cosmos, y el paso mismo del tiempo. No son tres relojes sincronizados: son el mismo objeto descrito de tres maneras.

7. La gravedad: no una fuerza que tira, sino el medio que se relaja

Durante siglos la pensamos como la describió Newton: una fuerza invisible que un cuerpo ejerce sobre otro, tirando de él a distancia. La Tierra “tira” de nosotros; el Sol, de la Tierra. Funciona de maravilla para calcular, pero deja una pregunta incómoda: ¿cómo hace un cuerpo para tirar de otro que está lejos, sin tocarlo, a través del vacío?

Hace un siglo, Einstein dio un vuelco a esa imagen y respondió, en buena parte, esa pregunta. En su relatividad general, la gravedad no es una fuerza que tira: es la *forma* del espacio. Una masa deforma el espacio a su alrededor —lo curva—, y los demás cuerpos, al moverse, no sienten ningún tirón: simplemente siguen el camino más recto que ese espacio curvado les permite. La imagen habitual es la de una bola pesada sobre una tela tensada: hunde la superficie, y una canica que pasa cerca cae hacia ella no porque la bola la atraiga, sino porque el suelo bajo la canica está inclinado. Einstein, así, disolvió el misterio del “tirón a distancia”: no hay tirón, hay geometría. La Tierra no jala a la Luna; encorva el espacio, y la Luna sigue la curva.

Aquí es donde PIU- Ψ entra —y conviene ser muy claro, porque no viene a contradecir a Einstein, sino a responderle la pregunta que él dejó abierta—. Einstein nos dice *que* el espacio se curva, y describe con una precisión exquisita *cómo* lo hace. Pero no dice *qué* es el espacio, ni *por qué* puede curvarse: lo toma como el escenario último, dado. PIU- Ψ da el paso siguiente. El espacio no es el suelo final de la realidad: es una descripción de cómo se comporta el Pleno visto desde lejos. Lo que Einstein llama “curvatura del espacio” es, mirado de cerca, la tensión del Pleno. Dicho en una frase: para Einstein, la geometría es el *punto de partida*; para PIU- Ψ , es el *punto de llegada* —algo que emerge del medio, no algo que haya que suponer—. Einstein geometrizó la gravedad; PIU- Ψ explica de qué está hecha esa geometría. Y como veremos, cuando uno hace las cuentas, las ecuaciones de Einstein reaparecen intactas dentro de PIU- Ψ —no se tumban, se *derivan*—.

Veamos entonces, de cerca, ese mecanismo. En el Pleno, la gravedad *no es una fuerza que tira*. Es algo más profundo, y nace directamente de la tensión que ya conocemos. Una masa —una estrella, un planeta, tú mismo— es, vista de cerca, una perturbación de la tensión del Pleno: una región donde el medio está alterado respecto del reposo, y esa alteración se desvanece poco a poco con la distancia. Ahora pon dos masas cerca: sus dos alteraciones se solapan en el medio que comparten. Y al Pleno le “cuesta” energía sostener dos zonas tensas separadas; le resulta más económico cuando se acercan y se funden. Por su propia elasticidad, el medio tiende a relajar esa tensión, y la forma de relajarla es juntar las dos masas. Eso que llamamos “atracción gravitatoria” no es una masa tirando de otra: es el medio entre ellas relajando su tensión al unir las.

Piensa en dos gotas de agua sobre una mesa: cuando quedan muy cerca, se funden en una sola. No es que una “tire” de la otra; es la tensión del propio líquido la que, al tocarse sus bordes, las une. La gravedad del Pleno es de esa misma familia. Y así, la vieja pregunta incómoda de Newton ni siquiera se plantea: no hay nada que tire a través del vacío, porque no hay vacío; hay un medio continuo que lo explica todo por contacto, punto a punto.

Y ahora, lo más sorprendente, y aquí volvemos a la firmeza del medio en reposo que dejamos anotada. Uno esperaría que un medio muy firme produjera una gravedad muy fuerte. Ocurre justo lo contrario: produce la fuerza más débil de toda la naturaleza. La razón es limpia una vez que se entiende qué es, en realidad, la “constante de la gravedad” —ese número que fija su intensidad—. En PIU- Ψ ese número no mide una fuerza: mide **cuánto cede el medio** cuando pones una masa en él, cuánto se curva el espacio ante ella. Y “ceder poco” es exactamente lo que significaba ser firme. Firmeza y gravedad no son, pues, dos hechos: son el mismo hecho visto por sus dos lados. Un medio que casi no cede es un medio donde una masa casi no curva el espacio; y una curvatura mínima es una gravedad mínima. La constante de la gravedad es tan pequeña, precisamente, porque mide la cesión de un medio que en reposo apenas cede.

Y aquí está el giro que lo vuelve comprobable, en vez de un acto de fe: no hace falta afirmar de antemano “el Pleno es firmísimo”. Podemos ir al revés. La debilidad de la gravedad es un hecho *medido*, que todos conocemos —en un momento lo tocaremos con las manos—; y de esa debilidad medida se *deduce* cuán firme es el medio, sin tener que suponerlo. La firmeza del Pleno no es un postulado que haya que creer: es la huella que la propia gravedad, con lo débil que es, deja al descubierto. La debilidad de la gravedad deja de ser un misterio y pasa a ser la lectura directa de esa firmeza en reposo.

¿Y cuán débil es? Más de lo que la intuición sospecha. Un simple imán de nevera, del tamaño de una moneda, levanta un clip venciendo la atracción gravitatoria de todo el planeta Tierra tirando en sentido contrario. Esa pizca de magnetismo le gana al planeta entero. Y sin embargo —y esto es lo notable— la gravedad, siendo billones de billones de veces más débil que las demás fuerzas, es la que gobierna el universo a gran escala. ¿Cómo puede la más débil mandar sobre las galaxias? La clave está en su alcance. Las otras fuerzas, con toda su intensidad, o bien solo actúan a distancias diminutas —las nucleares no llegan más allá del núcleo de un átomo—, o bien se cancelan a sí mismas: en la materia hay tantas cargas positivas como negativas, y sus tirones eléctricos se anulan casi por completo. La gravedad, en cambio, nunca se cancela —no hay “masa negativa” que la contrarreste— y su alcance no tiene límite: se suma y se suma a través de distancias cósmicas, de planeta a estrella, de estrella a galaxia. Así, la fuerza más floja de todas, precisamente por actuar sin cancelarse sobre distancias inmensas, termina siendo la que da forma al cosmos entero.

Y aquí está la enseñanza, que muestra el tipo de comprensión al que PIU- Ψ aspira. Esa debilidad descomunal de la gravedad es uno de los grandes enigmas sin resolver de la física: nadie sabe, en el marco habitual, por qué es tan extraordinariamente más floja que el resto. Se acepta como un hecho, un “es así”. Lo hermoso de una buena teoría es que convierte un “es así” en un “es así porque”; y aquí el programa no reemplaza nada —la gravedad de Newton y de Einstein sigue intacta—, sino que le da una razón por debajo: por qué su constante vale lo minúsculo que vale. No es la palabra final —queda mucho por confirmar—, pero muestra la aspiración: no solo describir el mundo, sino entender por qué es como es.

8. De dónde sale “todo”

Volvamos a la lista de leyes del comienzo y veamos, en imágenes, de dónde sale cada cosa. Con las pocas ideas que ya tenemos —un medio elástico cristalino, con tensión y giro, firme pero capaz de fluir— la propuesta reconstruye el catálogo entero del mundo. Es notable cuánto cabe en tan poco:

- **Las partículas** (un protón, un electrón) son nudos estables del medio: torsiones que se enrollan sobre sí mismas y no se deshacen fácilmente, como un nudo bien hecho en una cuerda. Por eso son estables, y por eso vienen en cantidades enteras: un nudo está o no está, no hay medio nudo. Su masa es, a grandes rasgos, la energía guardada en sostener ese nudo.
- **La luz** y todas las ondas electromagnéticas son ondas del giro recorriendo el medio: la orientación local va rotando de punto en punto, y esa rotación viaja. No hace falta un campo electromagnético aparte; es el propio Pleno ondulando en su orientación.
- **La materia oscura** —esa masa invisible que mantiene unidas a las galaxias— sería otra familia de configuración del mismo medio. Recuerda que las partículas ordinarias son nudos que, además de tensar el Pleno, lo hacen girar sobre sí mismo, y de ese giro nacen la carga eléctrica y la luz. La materia oscura sería un grumo más liso: pesa (tensa el medio y por eso gravita), pero le falta justamente ese giro —la circulación que produce el

electromagnetismo—. Y ahí está la razón de que sea oscura: no es que “apenas interactúe” por casualidad, es que no tiene el mecanismo que genera luz, así que no puede brillar ni reflejar nada. No es una partícula exótica de otra naturaleza: es el mismo Pleno, organizado sin ese giro. Materia ordinaria y oscura son, pues, primas hermanas —una anudada y luminosa, la otra lisa y muda—. Y hay un detalle notable: la teoría *calcula* cuánta materia oscura debe haber en relación con la ordinaria, y el número le sale de la pura geometría del cristal, cayendo dentro del margen de error de las mediciones, sin ajustar nada.

- **La energía oscura** sería el estado de reposo profundo del propio Pleno: aun donde no hay partículas ni ondas, el medio relajado conserva una energía basal, presente en todas partes, como el fondo del océano sobre el que ocurre todo lo demás. Y aquí conviene ser preciso, porque es un punto sutil. En su estado de reposo —que es el estado en el que el universo ya se encuentra hoy— esa energía se comporta **exactamente como una constante**: la misma en todas partes y en todo momento, sin la menor variación. No es “casi” constante: es una constante genuina, porque es una propiedad de simetría del reposo del medio, no un campo que todavía esté rodando hacia alguna parte. Lo que sí cambia con el tiempo no es esa densidad de energía, sino su *peso relativo* en el balance del universo: como la materia se diluye al expandirse el espacio y el fondo de energía oscura no, la fracción que la energía oscura representa crece poco a poco —hasta un tope fijado por la geometría del cristal—. Por eso hoy la vemos dominar: no porque ella aumente, sino porque lo demás se rarifica.
- Y a la mayor escala de todas, **el universo entero podría respirar**: comprimirse y volver a expandirse en ciclos. Como el medio no puede comprimirse hasta el infinito —recuerda su techo—, un colapso no termina en una catástrofe sin salida, sino que rebota y da lugar a una nueva expansión. Y ese rebote no es un detalle lejano: en la propuesta es el momento en que nace todo lo demás. Al descomprimirse y enfriarse, el Pleno “cuaja” —como el agua que se vuelve hielo formando cristales—, y en ese cuajar se separan y quedan fijadas las distintas configuraciones: la materia que vemos, la materia oscura, el fondo de energía oscura, e incluso las pocas clases de partículas fundamentales que existen. El rebote es, por así decirlo, la fragua donde se forjó el inventario del mundo.

Todo esto, conviene repetirlo, con *una sola sustancia*. No hay un ingrediente para la gravedad, otro para la luz, otro para la materia oscura. Hay el Pleno, y sus distintas maneras de tensarse, girar, ondular y fluir.

9. Cómo el Pleno cierra el abismo entre lo grande y lo pequeño

Recordemos el gran problema del que partimos: lo muy grande (la gravedad, el cosmos) y lo muy pequeño (las partículas, lo cuántico) se describen con dos teorías que no encajan, y nadie ha logrado unir las en un siglo. Ahora podemos ver por qué la propuesta del Pleno ofrece una salida tan distinta.

PIU- Ψ no intenta pegar las dos teorías: parte de que nunca fueron dos cosas. Si todo —lo grande y lo pequeño— es el mismo Pleno, entonces la gravedad y lo cuántico no son dos mundos que reconciliar a la fuerza, sino dos comportamientos del mismo medio a escalas distintas. En lo pequeño, el Pleno se manifiesta como partículas y fenómenos cuánticos; en lo grande, como gravedad y cosmología. No hay abismo que salvar, porque debajo de ambos está la misma sustancia.

Y esto explica, de paso, por qué PIU- Ψ esquivaba el atasco de los infinitos que arruinaba todos los intentos anteriores. Ese atasco nace de tratar la gravedad como una fuerza fundamental y querer “cuantizarla”. Pero en el Pleno la gravedad no es fundamental: emerge del medio a gran escala, como vimos. No hay que cuantizarla, igual que no “cuantizamos” las olas del mar —entendemos

que son agua—. Y como el medio tiene un tope (no se comprime hasta el infinito, aquel límite que pedimos recordar), los infinitos sencillamente no aparecen: el propio material pone el límite. Que una sola idea hable con naturalidad tanto del cosmos como del átomo no resuelve el viejo problema de un plumazo —queda trabajo por hacer—, pero hace algo más elegante: lo disuelve, mostrando que tal vez nunca hubo dos cosas que unir, sino una sola vista desde dos distancias.

10. Por qué esto es ciencia, y no un cuento bonito

Una historia hermosa no basta. ¿Qué hace de esto una propuesta seria y no una metáfora agradable? Que por debajo de cada imagen de este documento hay un programa de investigación formal, gobernado por las mismas exigencias que cualquier física profesional. El Pleno no se describe con palabras, sino con **matemáticas de alto nivel**: parte de principios enunciados con precisión, deriva sus resultados como quien demuestra teoremas, somete cada paso a verificación —incluso recalculando los números con herramientas independientes— y clasifica con disciplina cada afirmación según su grado de certeza, sin mezclar lo demostrado con lo conjeturado. Esa honestidad metódica, ese rechazo a dar nada por sentado, es lo que distingue un programa científico de una buena ocurrencia. Y con ese aparato, la teoría hace tres cosas que una mera especulación jamás podría.

Reproduce leyes que ya sabemos ciertas. Esa docena larga de leyes del comienzo no son adivinanzas: la teoría las deriva —no las ajusta, las deriva— desde su única ecuación. Y conviene entender qué significa esto, porque es clave: cuando PIU- Ψ llega a una de esas leyes, no está proponiendo algo nuevo por comprobar, sino alcanzando por otro camino un resultado que ya está confirmado. Y una ley validada no pierde su validez por llegarse a ella desde otro punto de partida. Esta parte de PIU- Ψ , por tanto, descansa sobre ciencia vieja y sólida, observada en miles de experimentos. **Su aporte no es reemplazar esa ciencia, sino integrarla:** darle a leyes que hoy viven en libros separados un mismo origen del que todas se deducen.

Acierta con una precisión difícil de atribuir al azar. Lo que PIU- Ψ calcula coincide con lo observado por márgenes minúsculos —la constante cuántica con error menor al 0,1 %, la gravedad con tres centésimas de uno por ciento, las proporciones del cosmos dentro del margen de error de los satélites— y, sobre todo, *sin parámetros libres*: sin perillas que girar para hacer cuadrar las cuentas. Los números no se fuerzan para que encajen; salen solos de la estructura, y encajan.

Y acierta no una vez, sino muchas —y eso lo cambia todo. Llegar desde un origen nuevo a una ley conocida podría ser casualidad afortunada. Pero PIU- Ψ llega a más de una docena, hacia fenómenos que no tienen nada que ver entre sí. Aquí el argumento da un salto: una llave que abre una cerradura pudo forzarla por suerte; pero la misma llave que abre veinte cerraduras distintas ya no es casualidad: es que la llave es la correcta. Cuando una sola idea reproduce el mundo cuántico, la masa de las estrellas, el electromagnetismo y las proporciones del cosmos, en algún punto deja de ser razonable hablar de coincidencia o de numerología. Los científicos llaman a esto *poder unificador*: cuantos más fenómenos sin relación aparente caen bajo la misma explicación, más difícil es creer que sea un accidente. Y todo se apoya en un hecho revelador: muchos de esos números brotan, inevitables, de la simple geometría tetraédrica del cristal —el ángulo de las uniones, el número de vecinos—, no de un ajuste cómodo.

Y conviene decir esto con toda claridad, sin falsa modestia y sin exageración: en PIU- Ψ no hay una sola afirmación a mano alzada. Cada resultado —sin una sola excepción— se desarrolla con su matemática explícita y lleva declarado con exactitud su grado de certeza: qué está demostrado, qué es una deducción fuerte, qué se calibra contra un dato con su margen de error, y qué es todavía hipótesis por cerrar.

El logro, en números. De una sola ecuación y seis axiomas, PIU- Ψ deriva más de cincuenta resultados de la física —leyes, constantes y predicciones—, cada uno con su estatus declarado. De ellos, **treinta y una cantidades fundamentales** —entre ellas la constante de la gravedad G , la constante cuántica de Planck $\hbar$, el límite de Chandrasekhar, el piso exacto de Heisenberg y las proporciones de materia y energía oscuras— se calculan desde primeros principios y se verifican numéricamente, con un **error menor a una milésima** y sin un solo parámetro ajustado. Donde la física estándar mide estas constantes y las acepta como dato, aquí salen calculadas de la estructura del medio.

Esa verificación no se pide por fe. El programa de cómputo que recalcula cada una de esas cantidades desde sus fórmulas de primeros principios —sin valores precargados— está disponible para descarga en el sitio del proyecto, para que cualquiera lo ejecute y compruebe los números por sí mismo. Y detrás de cada afirmación hay un desarrollo formal completo: un corpus de cerca de cuatrocientas páginas donde cada derivación se hace paso a paso, y un compendio matemático de unas noventa páginas que condensa las demostraciones y verificaciones. La invitación, como siempre en este programa, es a verificar.

11. El idioma con que opera el universo

Ese último hecho —que los números no son arbitrarios, sino que brotan de la geometría— tiene una consecuencia profunda. Tomados en conjunto, todos los números que la teoría produce forman un mismo patrón: razones geométricas nacidas de la forma del cristal, combinadas según reglas fijas. Dicho de otro modo, el aparato del programa contiene una especie de “idioma” con el que el Pleno genera sus magnitudes: una gramática, con sus palabras elementales y sus reglas de combinación, de la que se siguen los valores de la teoría.

Esto es más hondo de lo que parece. En la física habitual, las constantes de la naturaleza se miden y se aceptan tal cual, sin saber por qué valen lo que valen. El idioma del Pleno cambia esa relación: permite leer por qué un número vale lo que vale, e incluso anticipar el valor de una magnitud a partir de su lugar en la gramática, antes de calcularla por otra vía. Una gramática no solo describe frases ya escritas: permite escribir frases nuevas. Es la diferencia entre memorizar una lista de constantes y comprender la regla que las produce —entre leer el universo y entender el lenguaje en que está escrito—.

12. El reloj cósmico: leer la hora del universo

Hay un número que la astronomía mide con esmero: la velocidad a la que el universo se expande, conocida como la constante de Hubble. En la física habitual es, otra vez, un dato que se mide y se acepta —un número más en la lista de “es así”—. La propuesta del Pleno ofrece una forma distinta y hermosa de entender qué es ese número.

La clave es una idea que ya vimos: en el Pleno, el tiempo es el latido del medio, contado en unos “tics” ínfimos —los más pequeños que la física conoce, los llamados tics de Planck—. Pues bien: la teoría muestra que la velocidad de expansión del universo no es un ingrediente fundamental, sino algo que la teoría *calcula*. PIU- Ψ da una fórmula cerrada para esa velocidad, con tres piezas: la geometría del Pleno, el ritmo del tic de Planck, y el estado en que se encuentra hoy el medio. Las dos primeras salen enteras de la teoría; la tercera es la lectura del reloj cósmico en este momento. Y cuando se evalúa esa fórmula, da el número: unos **67 kilómetros por segundo por megapársec** —exactamente el valor que miden los satélites—. No es un ajuste ni un dato metido a mano: es el resultado de una cuenta, y la cuenta acierta.

Conviene precisar un matiz, porque es sutil y hermoso. Ese número no es una constante eterna grabada en la naturaleza, sino la lectura de un reloj en un instante dado —la “hora” del cosmos—. Preguntar “¿por qué la expansión vale justo eso y no otra cosa?” es como preguntarle a un reloj

“¿por qué son las 3 y no las 5?”: el mecanismo del reloj es cosa de la teoría, y la teoría lo tiene; la hora concreta depende de en qué punto de su recorrido está el universo. La curva entera es teoría; el punto sobre la curva, hoy, es lo que el reloj marca ahora. Esto —por sutil que parezca— desactiva uno de los mayores escándalos de la física moderna. Existe un número famoso por lo absurdo: la energía del vacío que predice la teoría cuántica supera a la observada por un factor de un uno seguido de *ciento veinte ceros*. Se le ha llamado “la peor predicción de la historia de la física”. Bajo la lectura del Pleno, ese monstruo se domestica: no es un ajuste fino imposible, sino, otra vez, la edad del universo en tics, elevada al cuadrado. Un número gigantesco, sí, pero por una razón entendible y no por una casualidad milagrosa.

Y de aquí sale una afirmación fuerte sobre un enigma que trae de cabeza a los astrónomos. Al medir la velocidad de expansión de dos maneras —una mirando el universo joven y lejano, otra el cercano y actual— se obtienen números distintos: alrededor de 67 en el primer caso, alrededor de 73 en el segundo. A esa discrepancia la llaman “la tensión de Hubble”, y en el modelo habitual nadie sabe explicarla. PIU- Ψ dice dos cosas. **Primero**: el verdadero valor de fondo del universo es el bajo, esos 67 que la teoría ya calculó y que coinciden con lo que miden los satélites; el valor alto, los 73, queda descartado como valor de fondo —no por preferencia, sino por una imposibilidad del medio, que se relaja hacia su reposo siempre en el mismo sentido, sin dar marcha atrás ni pegar acelerones, y un fondo tan alto exigiría justo lo prohibido—. Conviene ser claro para no confundirse: el 67 no está en duda; es un número real, el que el Pleno calcula y el que la observación confirma. Lo que PIU- Ψ pone en cuestión no es ese valor, sino *que las dos mediciones sean incompatibles*.

Segundo, y aquí está el giro propio del programa: esa incompatibilidad —la “tensión”— no es una anomalía física que reclame nueva materia o nuevas fuerzas, sino un *artefacto del método de medida*. Cuando se analiza un medio como el Pleno con la plantilla del modelo estándar —una plantilla que no es la suya—, las dos formas de medir parecen chocar aunque el fondo sea uno solo: la brecha entre 67 y 73 aparece por el molde con que se leen los datos, no porque el universo esconda dos ritmos de expansión en pugna. Dicho de otro modo: lo real es el 67; la “tensión” es el espejismo. De ahí sale una predicción falsable —de lo más valioso que puede ofrecer una teoría—: esa discrepancia debe *disolverse* cuando la expansión se mida con métodos que no presuponen el modelo estándar, dejando un solo valor coherente. Si en cambio la brecha persiste en esas medidas limpias, la lectura del Pleno quedaría en aprietos. Lo mismo vale para la señal de energía oscura “cambiante” que rastreos como DESI empiezan a insinuar: el programa sostiene que es el mismo tipo de espejismo —el reflejo de forzar una energía oscura constante dentro de un molde que espera una variable— y que se desvanecerá en las medidas que no presuponen el resultado.

Vale la pena separar, en todo esto, lo que ya está firme de lo único que queda abierto. Están *cerradas* —derivadas o deducidas con fuerza— varias piezas de golpe: que H_0 sea la hora de un reloj y no una constante eterna; la reformulación de aquel “uno seguido de ciento veinte ceros” como la edad del universo en tics al cuadrado; la exclusión del 73 como fondo; y que el estiramiento del tiempo de las supernovas lejanas salga exactamente como debe, confirmado por los datos. Todo eso es lo que el modelo estándar *no* sabe hacer, y el Pleno sí. Lo único que queda *abierto* es una pieza fina y acotada: la forma exacta de una pequeña corrección a la curva de expansión en su tramo más extremo —un cabo de cálculo, no una grieta en el edificio—. La lectura del reloj, con esa reserva bien delimitada, es uno de los resultados más distintivos de todo el programa.

13. Hasta dónde llegamos, y hasta dónde podemos llegar

Cerremos con la misma franqueza con que abrimos, porque la honestidad es parte de la belleza de esto.

PIU- Ψ es el trabajo de un investigador independiente, un programa todavía en construcción, que aún no es consenso de la comunidad científica y que reconoce sin disimulo sus piezas abiertas y sus cabos por cerrar. Pero quedarse ahí sería tan injusto como exagerar: esto no es una especulación suelta, sino un edificio matemático que ya reproduce leyes confirmadas y ya acierta, con altísima precisión y sin ajustes, allí donde se le puede comparar con la realidad.

Conviene distinguir qué está firme y qué se juega a futuro. Lo que reproduce física ya validada no está a la espera de nada: esas leyes ya son ciertas, y que PIU- Ψ las alcance por una ruta nueva no las pone en duda —esa base es sólida hoy—. Lo que el tiempo y los datos confirmarán o desmentirán son sus predicciones propias —las proporciones del cosmos; la energía oscura como una constante genuina, cuyo peso relativo crece hacia un tope fijado por la geometría; y la lectura de la tensión de Hubble y de la señal de DESI como artefactos de método que deben disolverse en medidas limpias, algo que instrumentos y rastreos de los próximos años podrán poner a prueba— y, sobre todo, su visión integral: que todas esas leyes dispersas sean, en realidad, caras de una sola sustancia. Esa es la gran apuesta. Si resulta acertada, habremos descubierto que el universo entero es una sola sustancia tensándose y girando, y que las leyes que creíamos separadas fueron siempre la misma. Si no, sus predicciones nuevas fallarán y lo sabremos —pero las leyes que ya reproduce seguirán siendo ciertas, porque su validez nunca dependió de PIU- Ψ —. En cualquier caso, plantea una de esas preguntas que merece la pena hacerse, una que invita a mirar el cielo y la materia con otros ojos: ¿y si todo —de verdad todo— fuera lo mismo?

En conjunto: una idea que vale la pena seguir

Demos un paso atrás y miremos el recorrido completo. Partimos de un hecho incómodo: la física, pese a todos sus triunfos, sigue siendo un rompecabezas con piezas que no encajan —lo muy grande y lo muy pequeño descritos por teorías que se contradicen, y cerca del 95 % del universo hecho de algo que sabemos que está ahí pero no entendemos—. Son huecos reales, reconocidos, que llevan décadas resistiéndose. Y frente a ellos, PIU- Ψ se atreve a hacer una pregunta distinta: ¿y si no fueran muchas cosas mal encajadas, sino una sola cosa mal entendida?

Esa audacia, por sí sola, no probaría nada. Lo que hace a PIU- Ψ digno de atención es cómo persigue esa pregunta: no con un relato cómodo, sino con matemáticas que reproducen leyes ya confirmadas, con una precisión alta y sin números ajustados a mano, y exponiéndose a ser refutada por las observaciones que vienen. Así es, justamente, como la ciencia ha dado sus mayores saltos: alguien se atreve a sospechar que fenómenos separados son manifestaciones de algo más profundo, y luego lo somete a la prueba implacable de los datos. Newton unió la manzana y la Luna; Maxwell unió la electricidad y la luz; PIU- Ψ intenta unir, nada menos, lo cuántico y lo cósmico bajo una sola sustancia —no derogando a Newton, Maxwell o Einstein, sino mostrando que todos escribían, sin saberlo, capítulos del mismo libro—.

No es casualidad, entonces, el nombre que lleva el programa: *Principio de Integridad Universal*. Cada palabra dice algo. Es un *Principio* porque todo arranca de una sola raíz —una ecuación, un punto de partida— del que lo demás se deduce, en lugar de un catálogo de reglas sueltas. Habla de *Integridad* en su doble sentido más hermoso: el de unidad —un universo íntegro, entero, no fragmentado en piezas que no se hablan— y el de coherencia —un edificio que no se contradice consigo mismo ni se rompe en infinitos—. Y es *Universal* porque no se reserva un rincón: aspira a abrazar todo cuanto existe, de la partícula más diminuta al cosmos entero, con una sola explicación. El nombre, en suma, no es una etiqueta: es la motivación misma del programa hecha palabra —la búsqueda de la unidad íntegra de todo lo que hay—. Y el símbolo Ψ que aparece junto a sus siglas recuerda de dónde parte todo: del Pleno, escrito como la función de onda de un universo que late, en el fondo, como una sola cosa.

