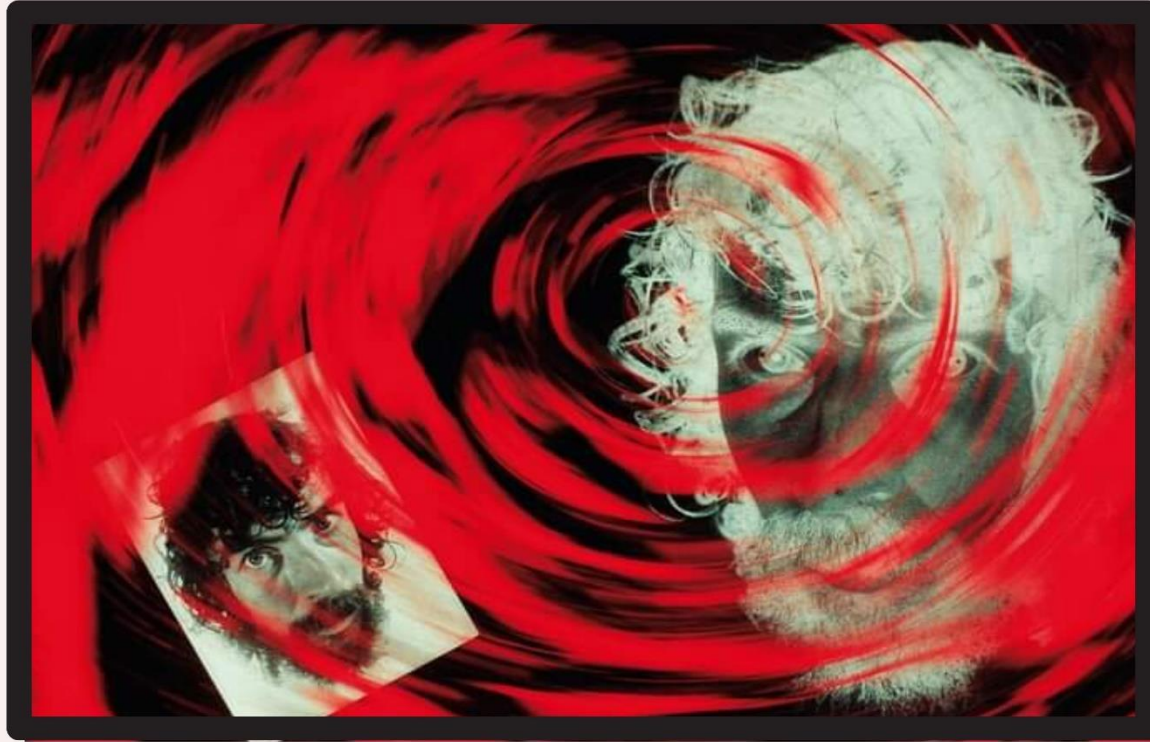




# LA NUEVA FOTOGRAFIA CUANTICA



**MARDI 19 NOVEMBRE À 18H**

**AMBASSADE DE L'ARGENTINE EN FRANCE  
6 RUE CIMAROSA, PARIS 75116**



**Embajada Argentina  
en Francia**

# Un mot sur le Langage

**Los desarrollos científicos incorporan nuevos conceptos y lenguaje, o asignan nuevos contenidos a las palabras existentes. Lo que se percibe en un momento dado como "difícil" o no habitual, se convierte posteriormente en "estándar" y se incorpora al pensamiento "habitual" mediante el uso corriente o repetido de estas palabras en las comunicaciones actuales .....mismo si no los entendamos totalmente...**

**Les développements scientifiques incorporent des nouveaux concepts et langage, ou attribuent des nouveaux contenus à des mots existants . Ce qui est perçu à un moment donné comme "difficile" ou non habituel, devient par la suite "standard" et incorporé à la pensée "habituel" par l'usage de ces mots dans les communications courantes....meme si nous comprenons pas....**

**JOSE LUIS MAC LOUGHLIN, NORMA G. SANCHEZ**

**NUEVOS SISTEMAS CUANTICOS DE INFORMACION:**

**Q FOTOGRAFIA, FOTOQUBITS, Q CINEMA,**

**Q CEREBRO, Q COMPUTACION CUANTICA, Q IA,  
Q LENGUAJE, ...**

# Nature is Quantum

That means that the real and complete laws of nature are **those of quantum physics**. **Classical behaviours and domains** are particular cases, limiting situations or approximations.

**Classical gravity, and thus successful General Relativity are incomplete (non quantum) theories** and must be considered as a particular approximation from **a more quantum complete theory**.



# UN NUEVO MUNDO CUANTICO

*Comienza a partir de la Escala de Planck*

$$m_p = (hc/G)^{1/2}$$

$10^{-5}$  gr,  $10^{-33}$  cm,  $10^{-44}$  sec,  $10^{19}$  GeV

***Hacia el Dominio de la Fisica  
Trans-Planckiana***

# The Wave-Particle Duality of Quantum Physics Including Gravity

**Nature has a dual behavior of wave and corpuscle:**  
*this is the well known*  
***classical-quantum duality or wave-particle duality***

*of quantum physics (as the light and its photons, the microscopic world of elementary particles, ultradense plasmas, the laser, macroscopic quantum states (as compact stars, dwarfs, black holes), and many other examples).*

**I generalized this duality to gravity**

**by including its three regimes: classical, semiclassical and quantum, together with the Planck regime and the elementary particles domain: namely the**

***wave-particle-gravity duality* or the *classical-quantum gravity duality.***

***NGS, IJMPD18, IJMP19, GraCosm2019, PhyRevD Dec 2021***

# **This Duality is Universal**

**it includes the known duality and allows a general clarification and new results which reveal:**

**(i) The classical-quantum duality of the space-time and black holes**

**(ii) A new quantum domain not present in classical gravity does appear**

**(iii) The quantum light-cone from which the known classical light-cone of relativity and the classical universe are a special case.**

**A more complete vision of space-time does**

# THE FUNDAMENTAL PLANCK SCALE

$$(\mathbf{h}, \mathbf{c}, \mathbf{G}): \quad \mathbf{L}_G = 2\mathbf{GM}/\mathbf{c}^2, \quad \mathbf{L}_Q = \mathbf{h}/\mathbf{Mc}$$

$$\mathbf{l}_P = (\mathbf{hG}/\mathbf{c}^3)^{1/2}, \quad \mathbf{m}_P = (\mathbf{hc}/\mathbf{G})^{1/2}$$

$$\mathbf{G}/\mathbf{c}^2 = \mathbf{l}_P/\mathbf{m}_P, \quad \mathbf{l}_P \mathbf{m}_P = \mathbf{h}/\mathbf{c}$$

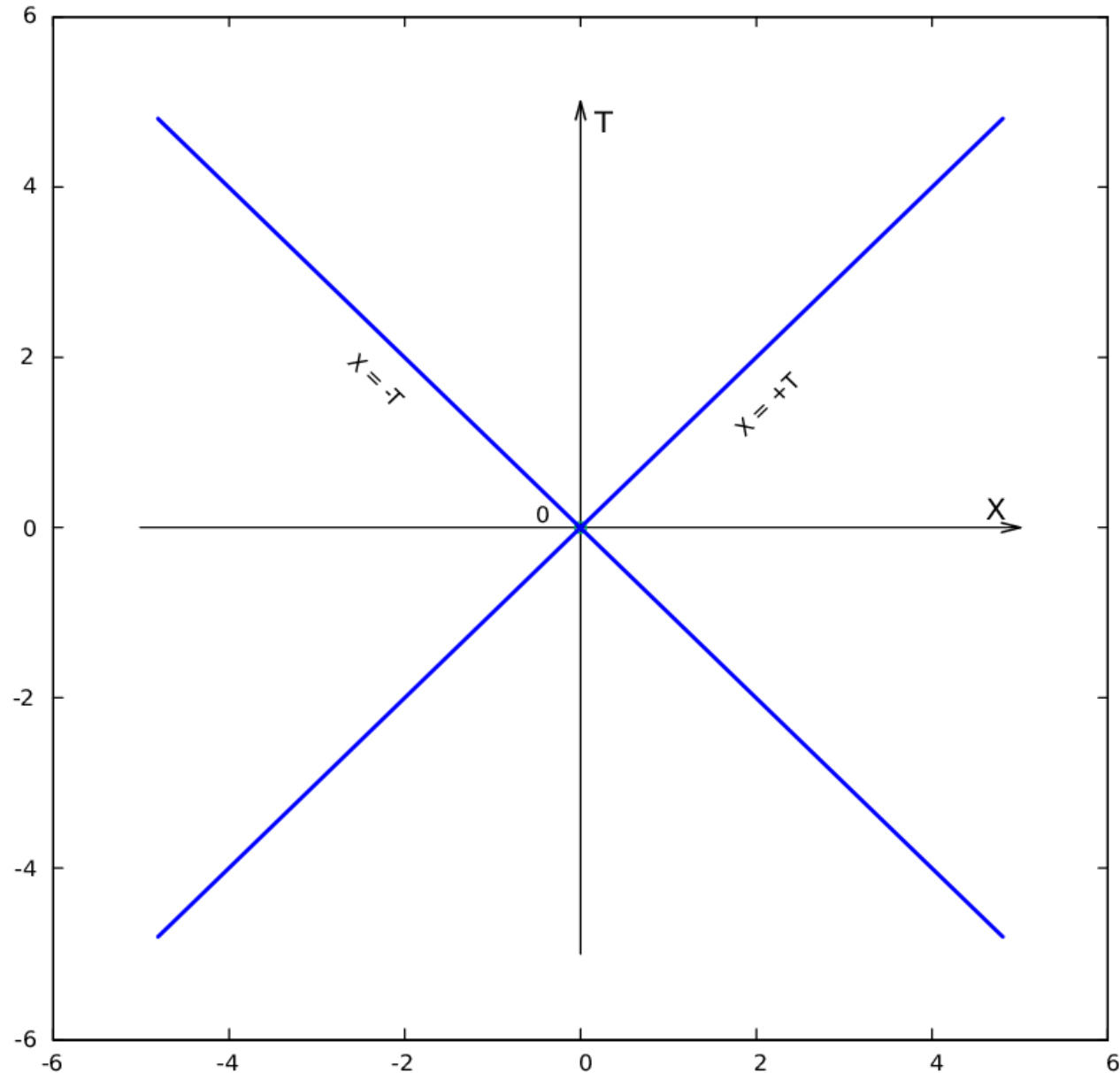
$$\mathbf{l}_P = 10^{-33} \text{ cm}, \quad \mathbf{m}_P = 10^{-5} \text{ gr}, \quad \mathbf{t}_P = 10^{-44} \text{ sec}$$

$$\mathbf{L}_Q = \mathbf{l}_P^2 / \mathbf{L}_G, \quad \mathbf{M}_Q = \mathbf{m}_P^2 / \mathbf{M}, \quad \mathbf{O}_Q = \mathbf{o}_P^2 / \mathbf{O}_G$$

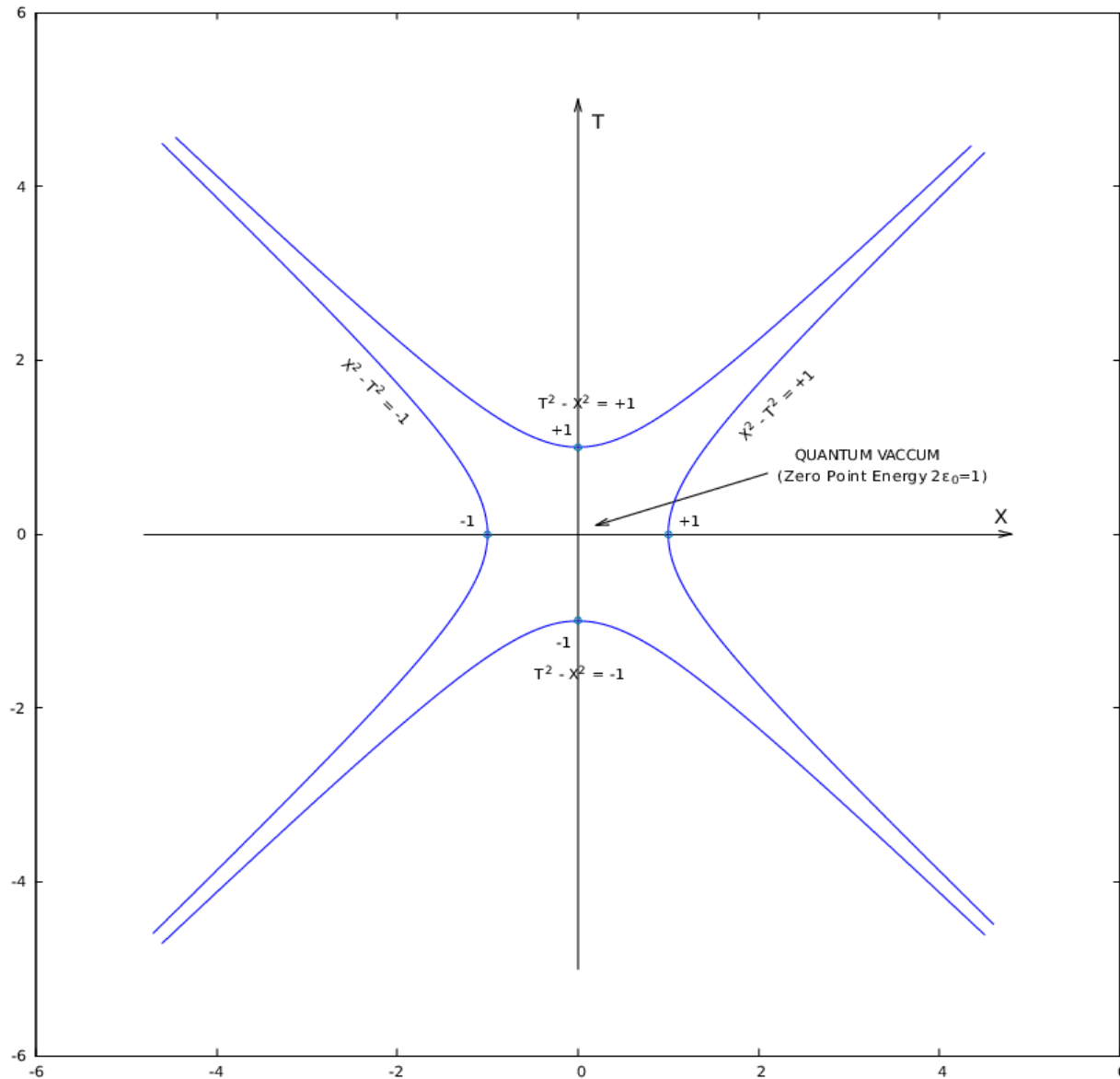
$$\text{New Variables : } \mathbf{L}_{QG} = \mathbf{L}_Q + \mathbf{L}_G, \quad \mathbf{O}_{QG} = \mathbf{O}_Q + \mathbf{O}_G, \quad \mathbf{Q} \leftrightarrow \mathbf{G}$$

$$\text{N.G.S, Int J. Mod Phys D18, 1950055 (2019)} \quad \mathbf{O}_{QG} = \mathbf{o}_P (\mathbf{O}_G/\mathbf{o}_P + \mathbf{o}_P/\mathbf{O}_G)$$

# THE CLASSICAL LIGHT CONE

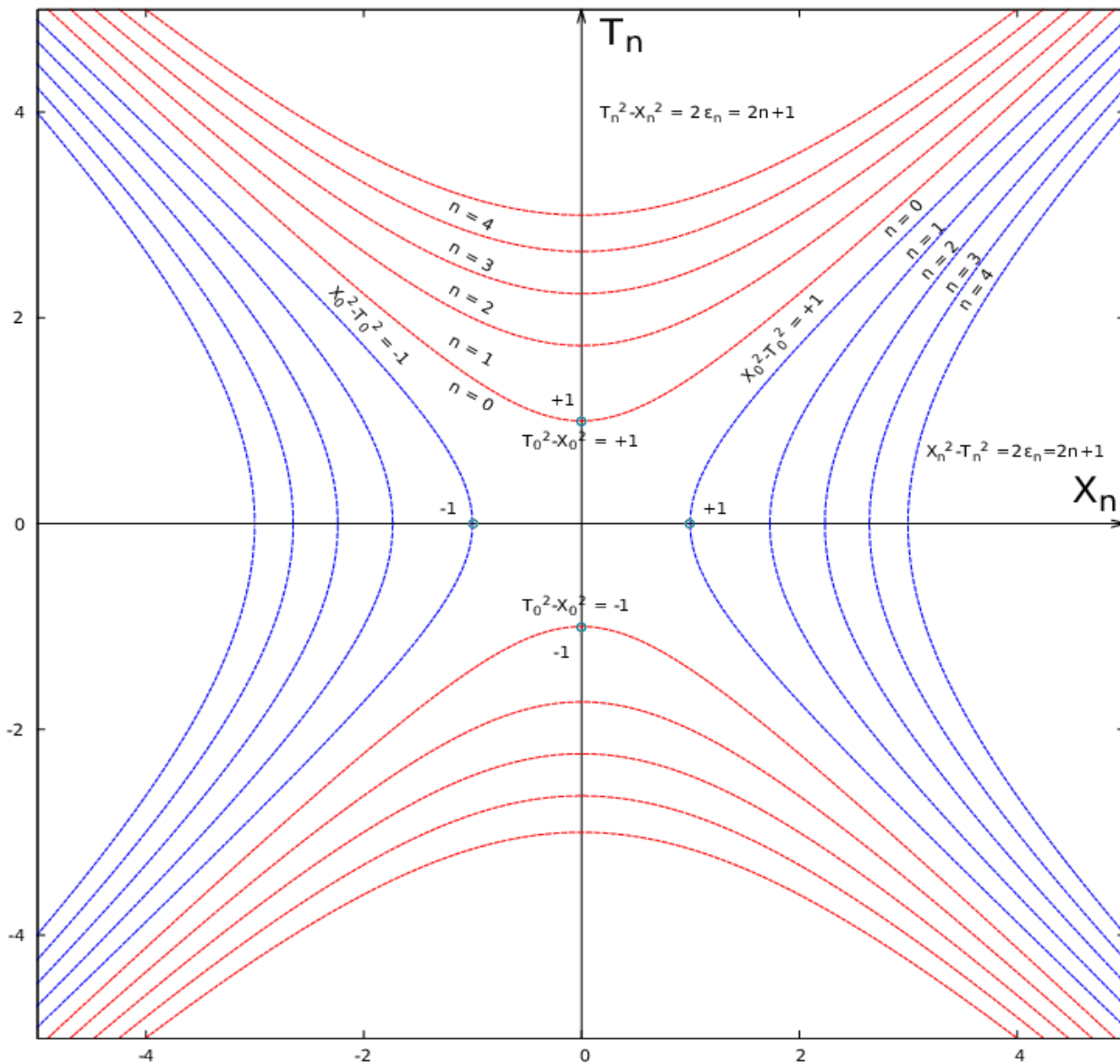


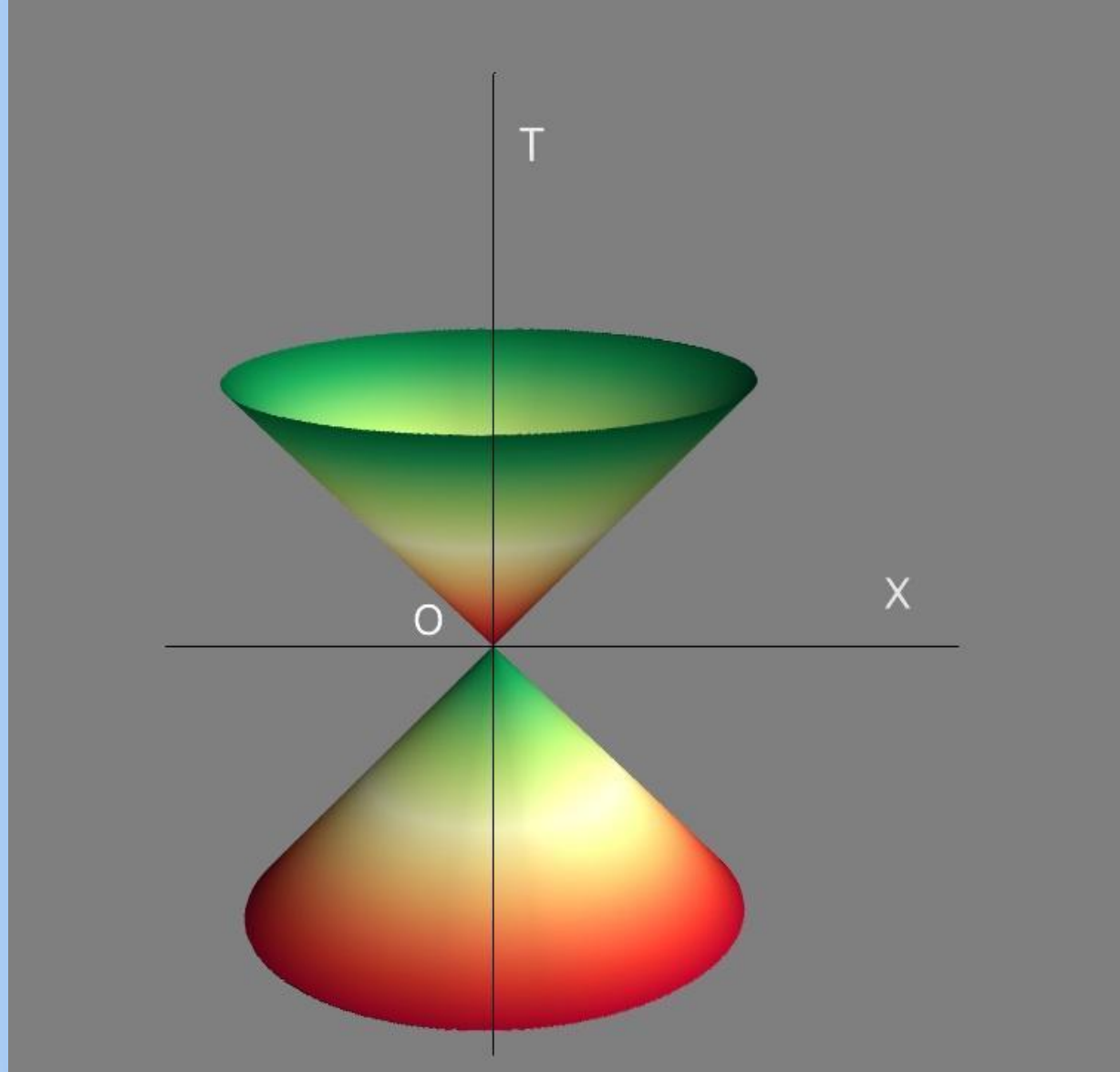
# THE QUANTUM LIGHT CONE



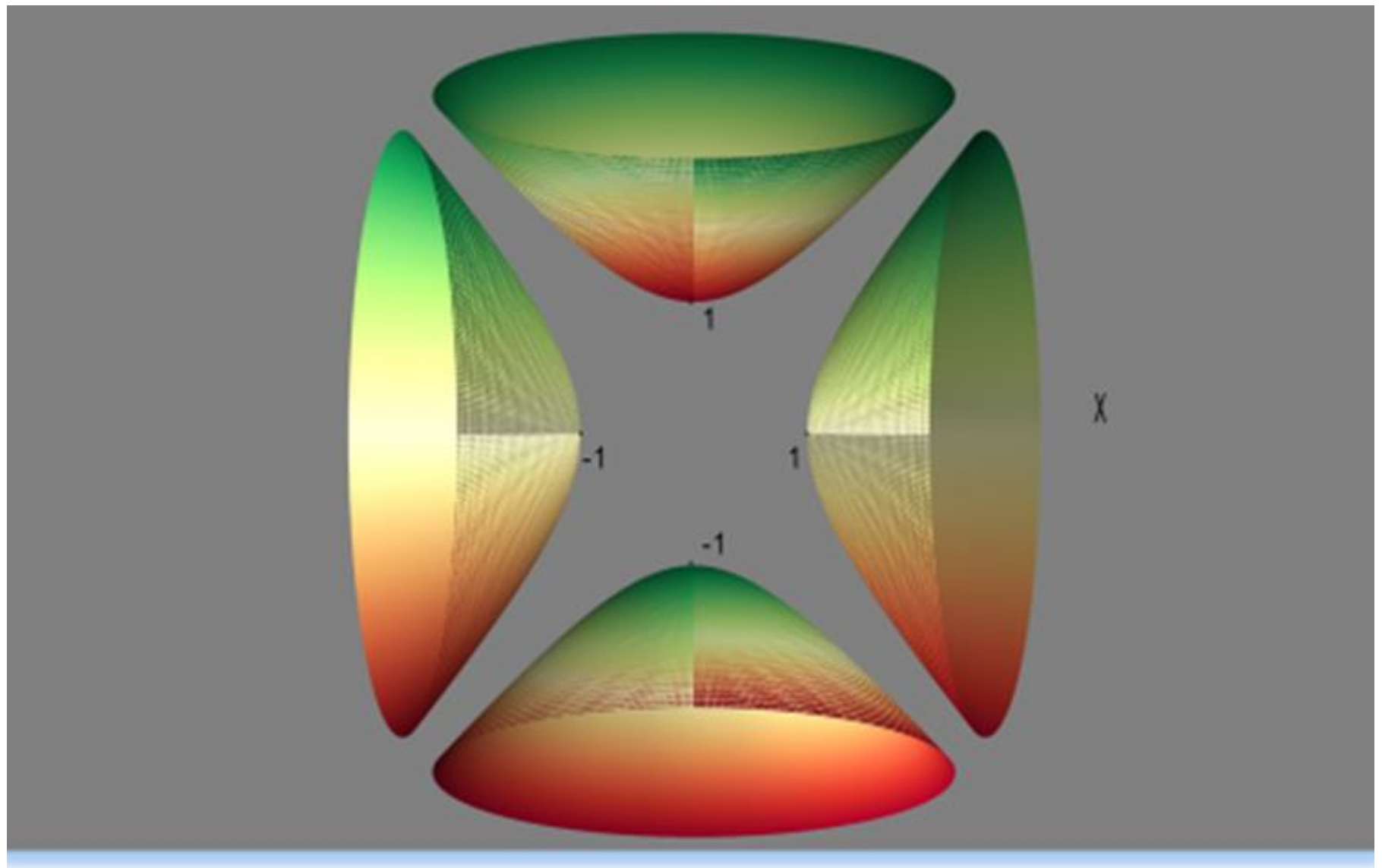


# QUANTUM SPACE-TIME STRUCTURE





**The known classical light-cone (future and past) of classical relativity in a space-time diagram is a special case of the Quantum light -cone**



**The quantum light-cone in a space-time diagram (time is the vertical axis).**

Copyright Norma G. Sanchez

# Quantum discrete cosmological levels

size, time, vacuum energy, Hubble constant and gravitational (Gibbons-Hawking) entropy.

For each level  $n = 0, 1, 2, \dots$ ,

*All phases are covered:*

**post-planckian universe levels:** (in planck units):

$$\text{Hubble constant } H_n = 1/\sqrt{2n+1}$$

$$\text{Vacuum energy } \Lambda_n = 1/(2n+1)$$

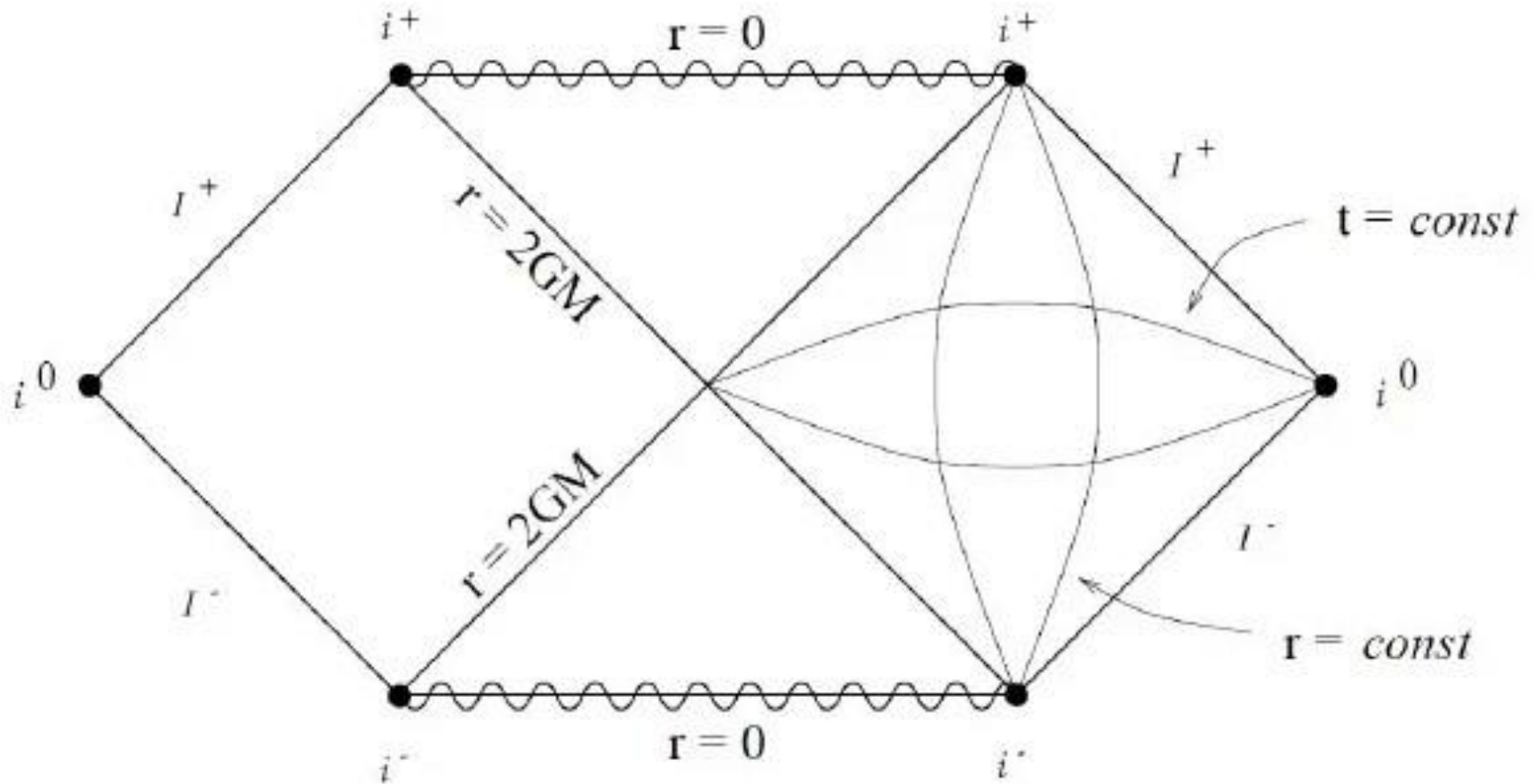
$$\text{Entropy } S_n = (2n+1)$$

As  $n$  increases, radius, mass and  $S_n$  increases,  $H_n$  and  $\Lambda_n$  decreases and *consistently* the universe *classicalizes*:

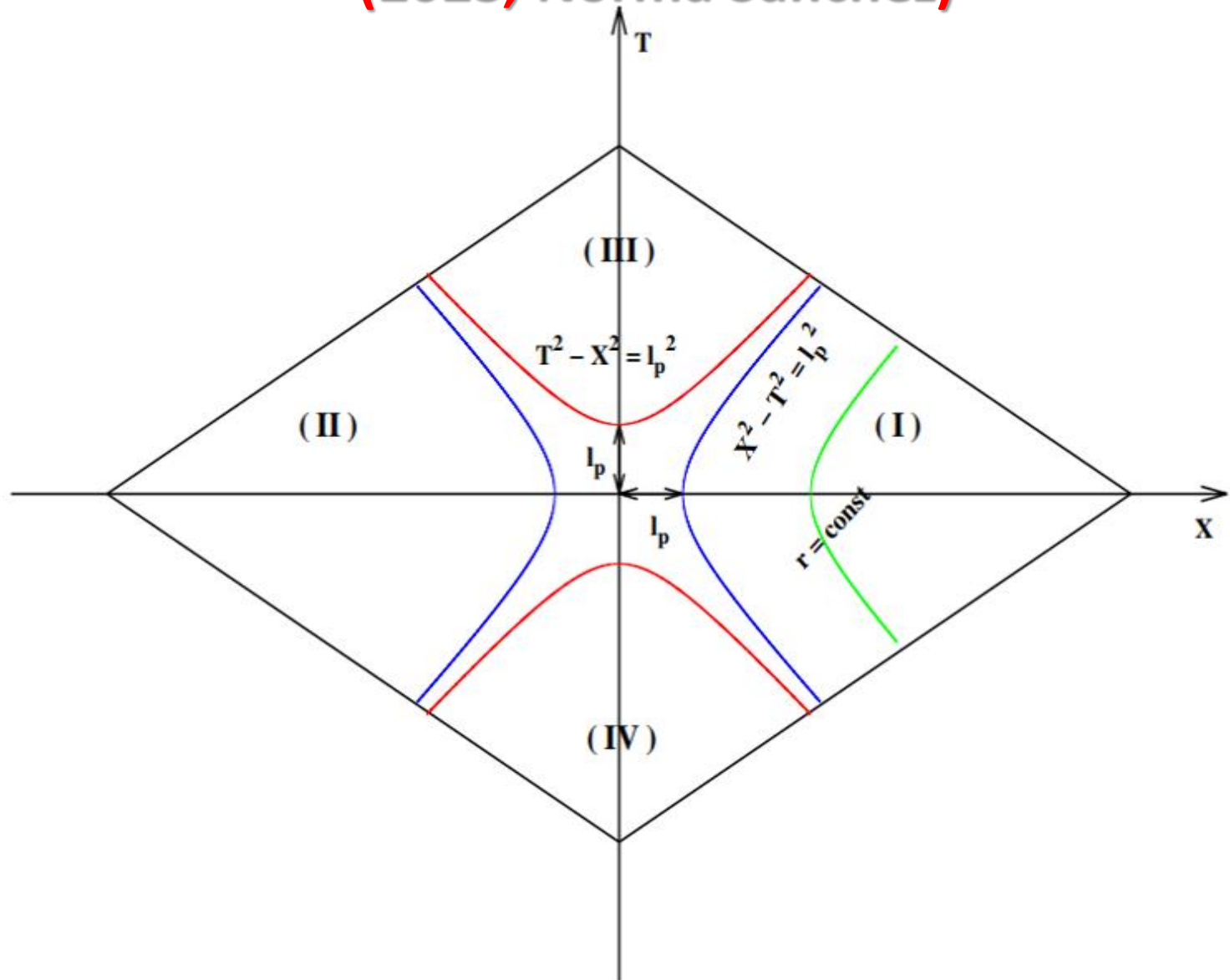
$$n = 10^{122}: H_{\text{today}} = 10^{-61}$$

$$\Lambda_{\text{today}} = 10^{-122}, S_{\text{today}} = 10^{122}$$

# The (CLASICAL) BLACK HOLE PENROSE DIAGRAM (1967, Roger Penrose)



# The NEW (QUANTUM) BLACK HOLE PENROSE DIAGRAM (2023, Norma Sanchez)





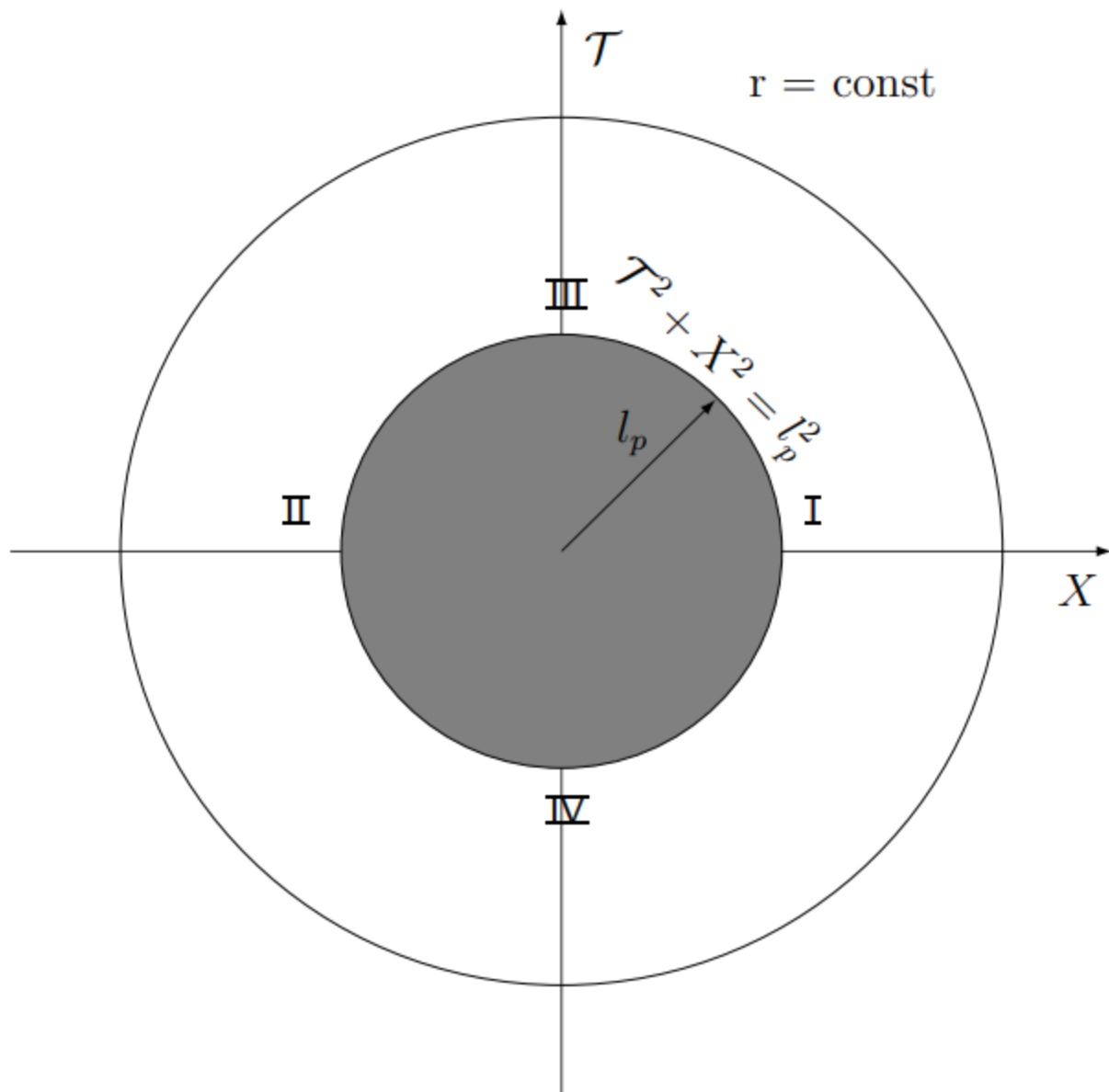
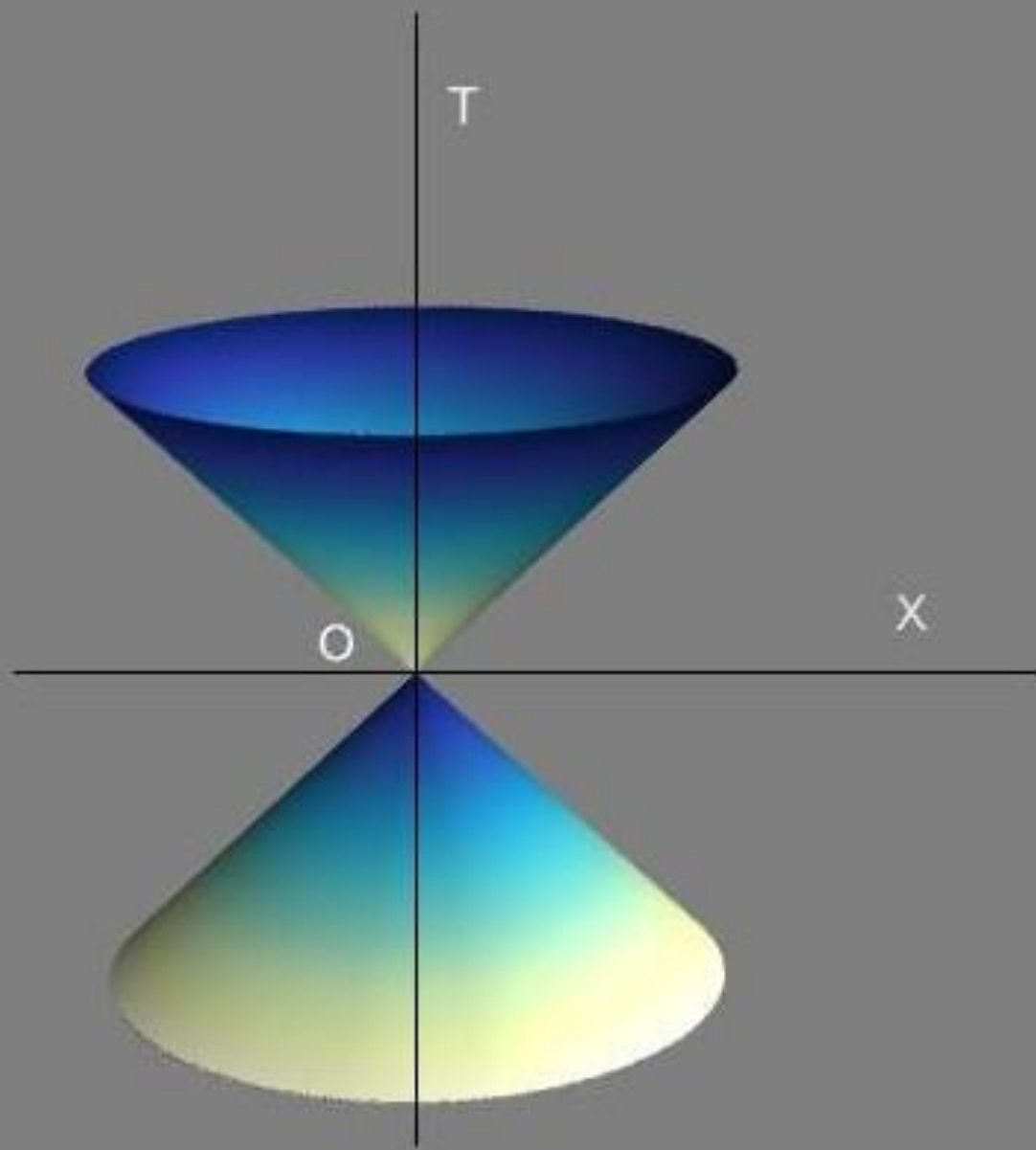
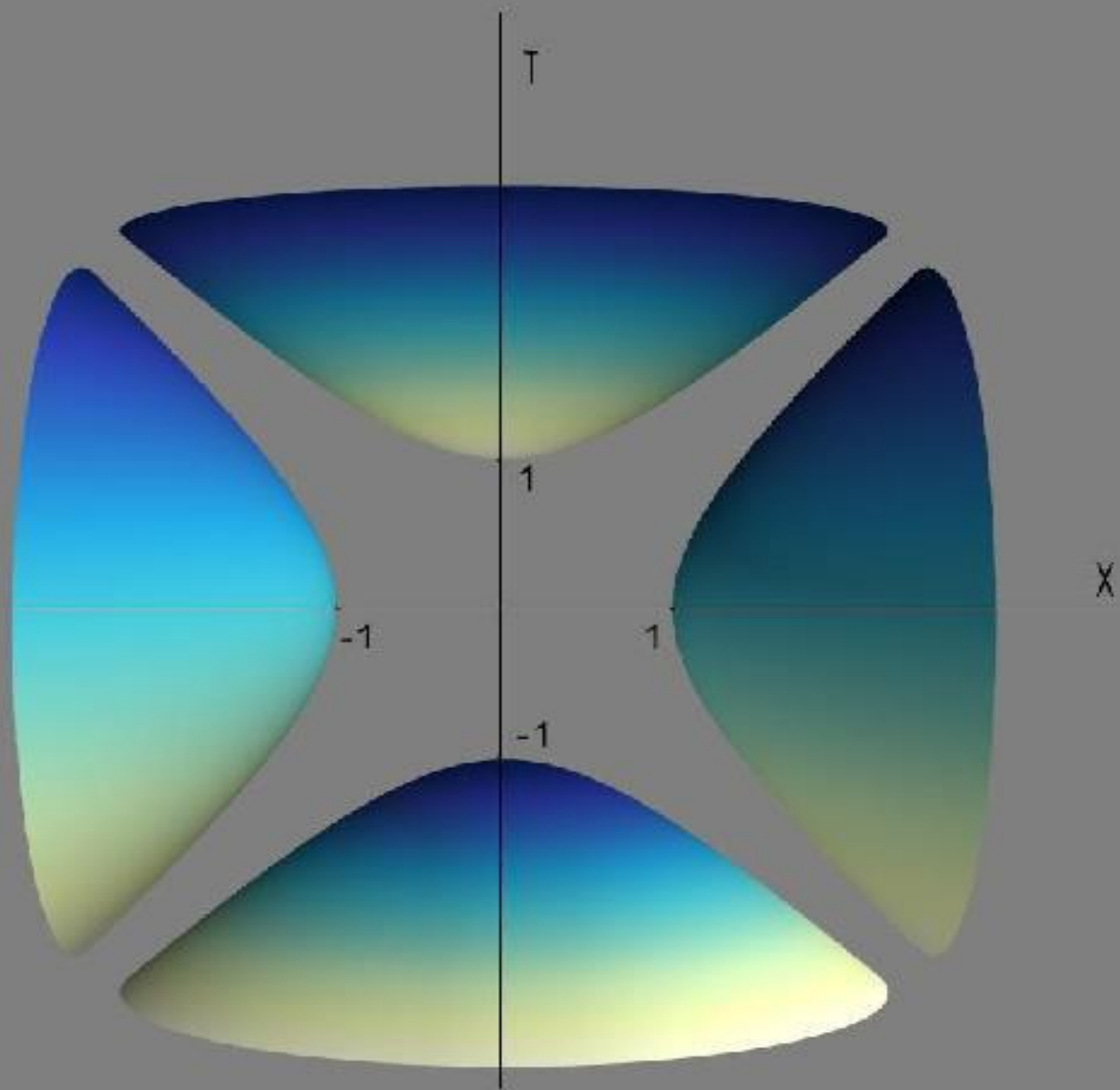
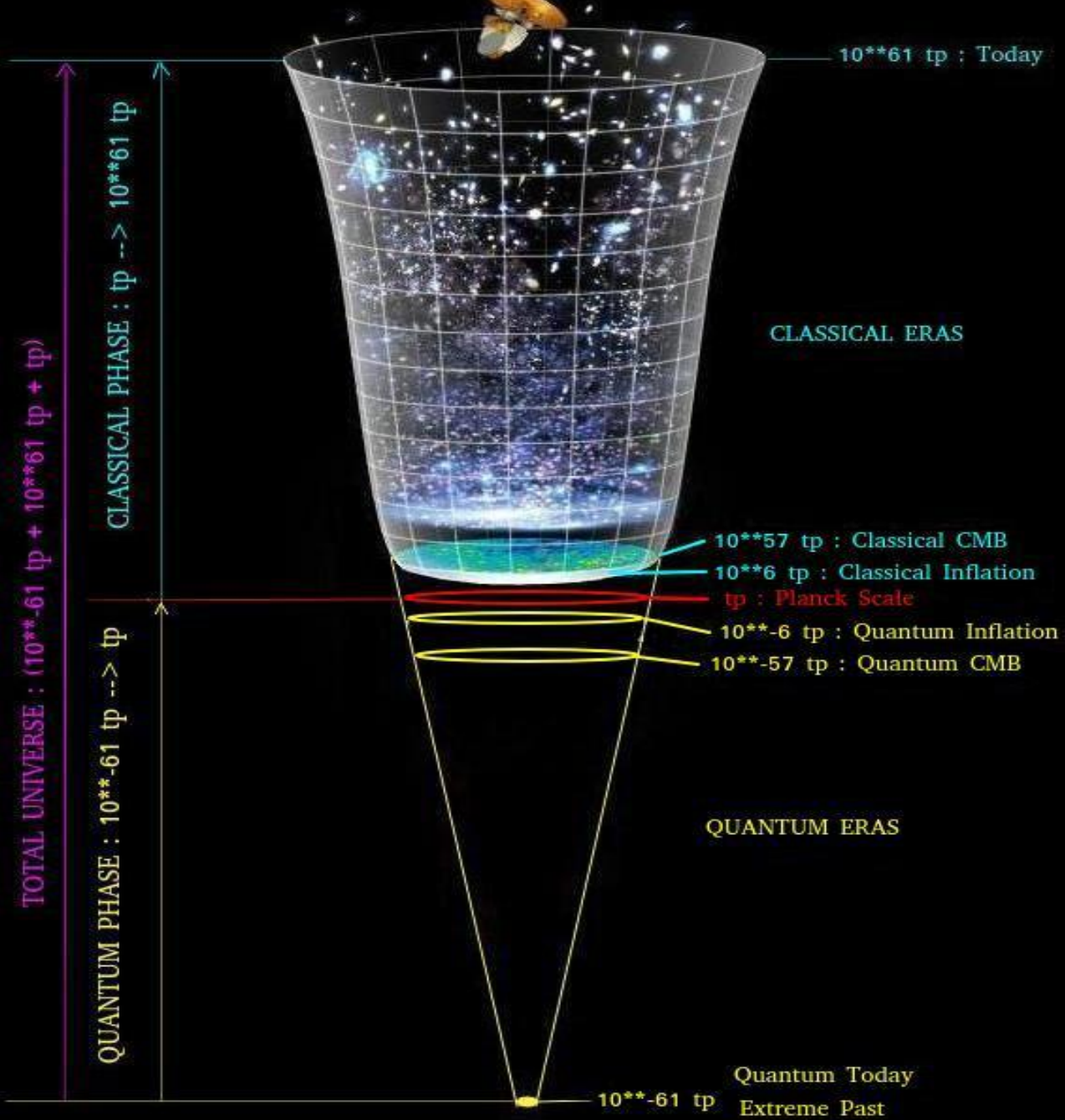


FIG. 2. The quantum gravitational instanton of the Schwarzschild-Kruskal black hole (imaginary time:  $T = i\mathcal{T}$ ,  $t = i\tau$ ). The classical null horizons corresponding to the



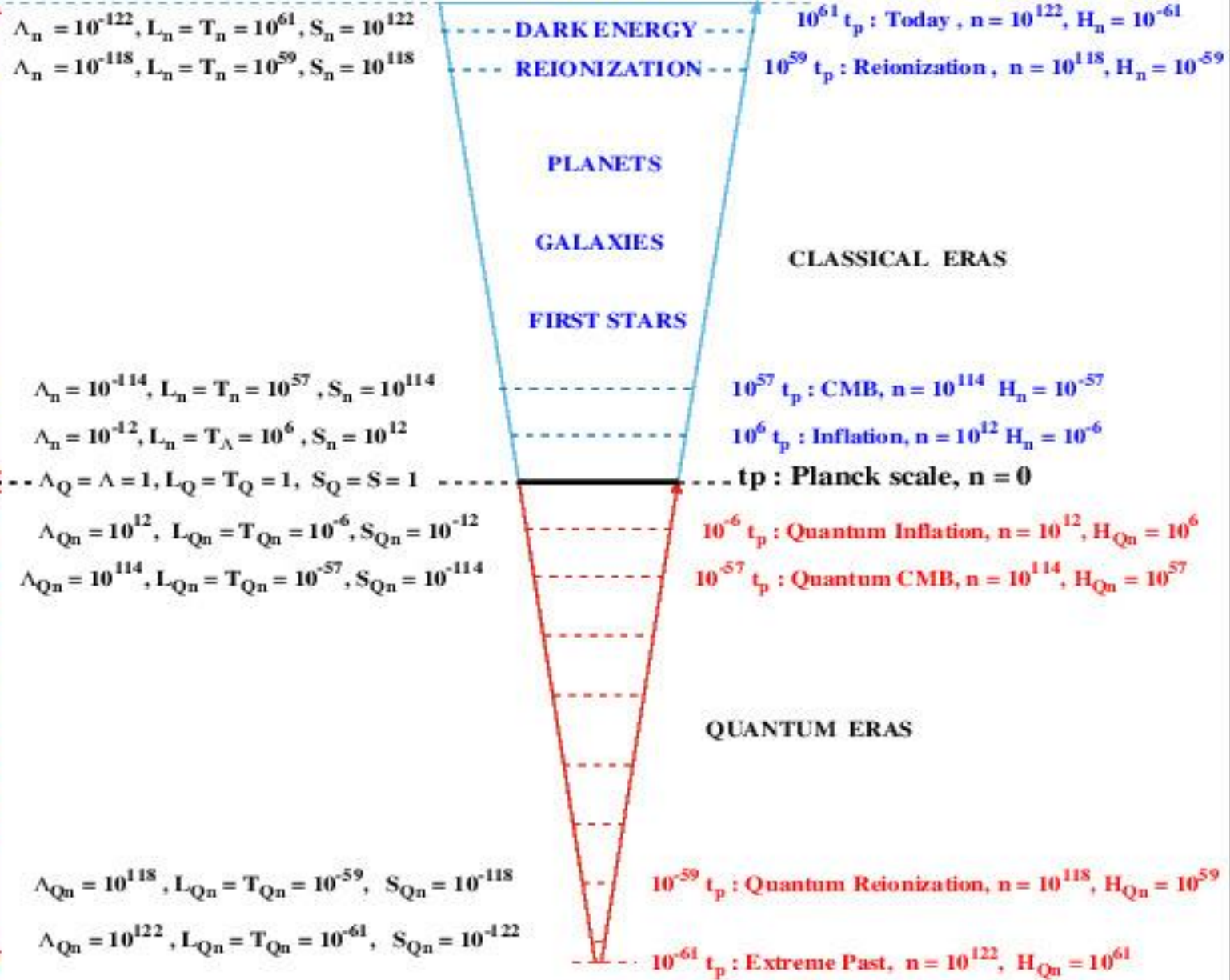




THE TOTAL HISTORY OF THE UNIVERSE

TOTAL UNIVERSE :  $(10^{-61} t_p + 10^{61} t_p + t_p)$

CLASSICAL UNIVERSE :  $t_p \rightarrow 10^{61} t_p$   
 QUANTUM UNIVERSE :  $10^{61} t_p \rightarrow t_p$



QUANTUM DISCRETE LEVELS OF THE UNIVERSE AND THEIR TOTAL HISTORY

# REFERENCES

[1] N. G. Sanchez, *Quantum Discrete Levels of the Universe from the early trans-planckian vacuum to the late dark energy* ,  
*Phys Rev D* 104, 123517 (2021)

- **2019 Trilogy**

- [2] N. G. Sanchez, *New Quantum Phase of the Universe before Inflation and its Cosmological and Dark Energy Implications*  
*Int Journal Mod Phys A* **A34**, No.27, 1950155 (2019)
- [3] N. G. Sanchez, *The Classical-Quantum Duality of Nature: New variables for Quantum Gravity*,  
*Int Journal Mod Phys D* **D18**, 1950055 (2019)
- [4] N. G. Sanchez, *The New Quantum structure of the space-time*, J.  
*Grav & Cosmology* **25**, pp 91-102, (2019) (Springer)

[https://www.researchgate.net/profile/Norma\\_Sanchez12](https://www.researchgate.net/profile/Norma_Sanchez12)



# Unifying quantum mechanics with Einstein's general relativity

*The quantum nature of gravity is an enigma which has eluded even the brightest of physicists for many decades. Now, Dr Norma G. Sanchez at the French CNRS LERMA Observatory of Paris-PSL Sorbonne Université describes a possible solution. Her approach takes the form of a general theory, incorporating both quantum mechanics and Einstein's theory of general relativity. If correct, her results could bring researchers a step forward in their knowledge of how the physics which plays out on the very smallest of scales can be compatible with that which occurs on the very largest cosmological scales.*

The question of whether light is a wave or a particle has baffled physicists since the 17th century. The problem first emerged when Isaac Newton developed his 'corpuscle' theory, which described particles of light which must only travel in straight lines; as seen in the reflection in a mirror. At the same time, however, other physicists including Christian Huygens and Thomas Young proposed that light must propagate as a wave, as it displays properties like diffraction and interference.

In fact, neither of these theories are necessarily 'wrong', since both of them are consistent with experimental observations when the right context is applied. On quantum scales, light travels in packets which we now call photons, but also reliably follows Maxwell's equations, which describe the dynamics of classical electromagnetic waves. To explain how both theories can be correct at the same time, physicists needed a way to unify both classical electrodynamics and quantum physics

into a deeper, more all-encompassing theory. Known among physicists as 'quantum electrodynamics', the theory was by no means simple to develop, but nonetheless, it has been done.

## GENERALISING CLASSICAL PHYSICS

At around the beginning of the 20th century, several physicists began work on revolutionary theories to explain why matter appears to behave differently on extremely small scales. In the subsequent decades, the resulting field of quantum mechanics resolved many questions which classical physics didn't have the means to answer. Ultimately, the success of the theory stemmed from the fact that quantum theory is a 'generalised' theory, of which classical physics is just one specialised branch.

This means that while physics appears to be non-classical on quantum scales, classical behaviours emerge on larger scales, where quantum processes become far less relevant overall. Ultimately, therefore, quantum mechanics unites

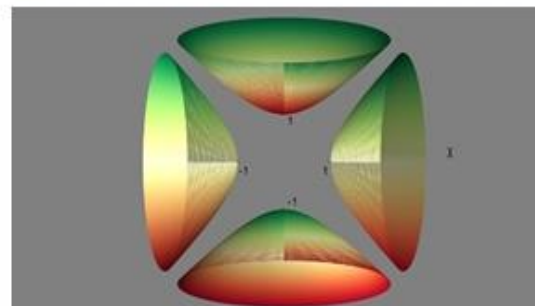


Fig. 1: The quantum light-cone in a space-time diagram (time is the vertical axis). Copyright Norma Sanchez

explanations for physical behaviours which are observed on a variety of scales. Yet despite the successes of quantum theory, physicists have realised for some time that even quantum mechanics is not general enough to explain all of the physics we have observed in the universe.

## THE INCOMPLETENESS OF GRAVITY

Again, first described by Newton, the

both quantum mechanics and general relativity are particular branches which are contained on their appropriate scales. To do this, she has incorporated physical theories which have emerged since Einstein first drew out his famous equations. The key point in her approach is that instead of starting from gravity and quantizing it, she starts from quantum theory and extends it to the high energy

**Dr Sanchez uses 'semi-classical' gravity as a standard theory, which emerges from her own theories in particular situations.**

effects of gravity can be accurately described in many situations using classical physics alone. However, these theories are unable to fully explain all phenomena ever observed by astronomers. Albert Einstein famously resolved this issue through his theory of general relativity. His equations generalised gravity to a more all-encompassing theory; this time, to a geometric model which unites space and time, named spacetime.

Yet although Einstein's theory has been watertight enough to hold up to even the latest astronomical observations, it appears to be completely incompatible with quantum mechanics. For physicists, this calls for an even deeper generalisation, which has been preemptively given the name 'quantum gravity'. In her research, Dr Sanchez aims to realise such a theory, in which

scales where gravity and quantum effects are of the same importance.

## BUILDING ON AN INTERMEDIATE THEORY

Later on in the 20th century, a wide variety of intriguing discoveries about the nature of our universe began to emerge. These included Stephen Hawking's celebrated explanations for how black holes decay through radiation, as well as Cosmic Microwave Background radiation – a faint source of light found across the entire sky, which indicates the density structure of the entire universe.

These theories are united in the approximation that matter displays quantum behaviour, but moves around according to a classical description of spacetime. Known as 'semi-classical' gravity, this model acts as a useful bridge between the separated theories of

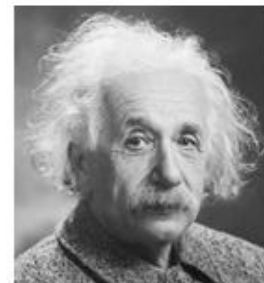


Fig. 2: The known classical light-cone (future and past) of classical relativity in a space-time diagram is a special case of Fig. 1

quantum mechanics and general relativity, and a unified theory of quantum gravity. Because of this, Dr Sanchez uses it as a standard theory, which emerges from her own theories in particular situations.

## EXTENDING CLASSICAL-QUANTUM DUALITY

While previous theories which incorporate semi-classical gravity have described vast astronomical structures, Dr Sanchez brings it down to quantum scales in her research. To describe how gravity could work in this regime, she starts from the classical-quantum duality of quantum theory and extends it across and beyond the Planck scale. This is where a unification of three fundamental physical constants occurs: Planck's constant, originating from quantum mechanics; Newton's gravitational constant from classical gravitation; and the speed of light, which Einstein proved to be constant through general relativity.



Einstein's theory of general relativity solved many, but not all, issues relating to gravity.



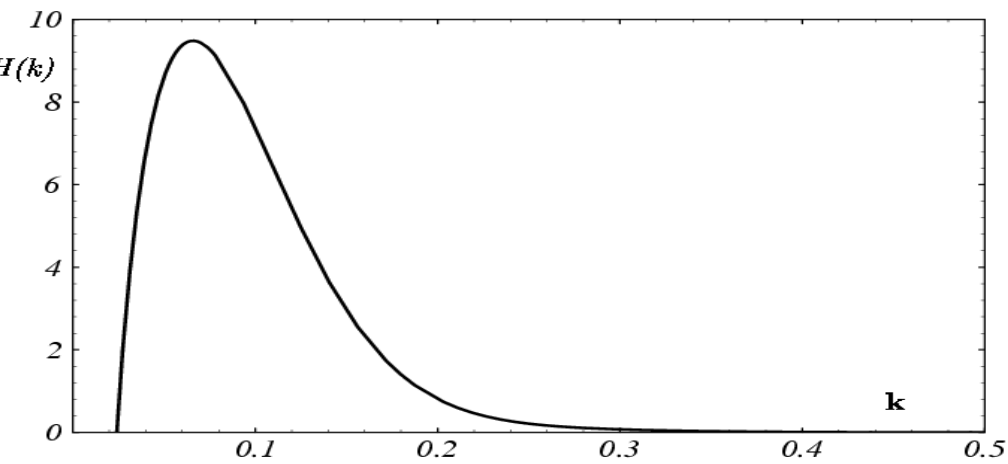


Figure 1: EMISSION BY A BLACK HOLE

4

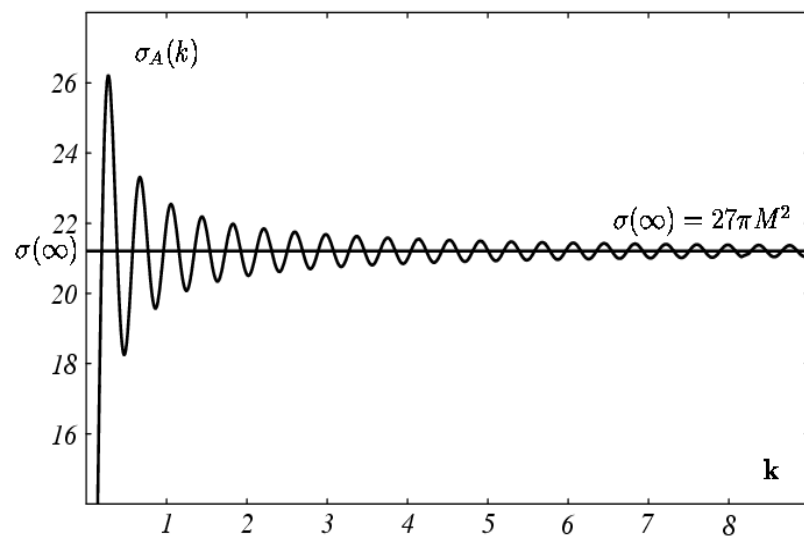


Figure 2: ABSORPTION BY A BLACK HOLE

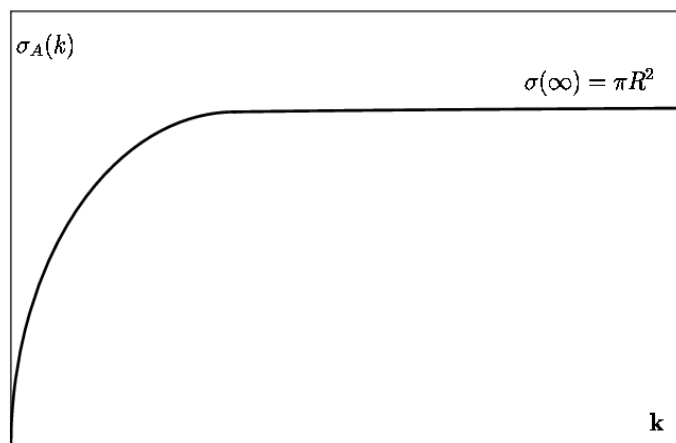
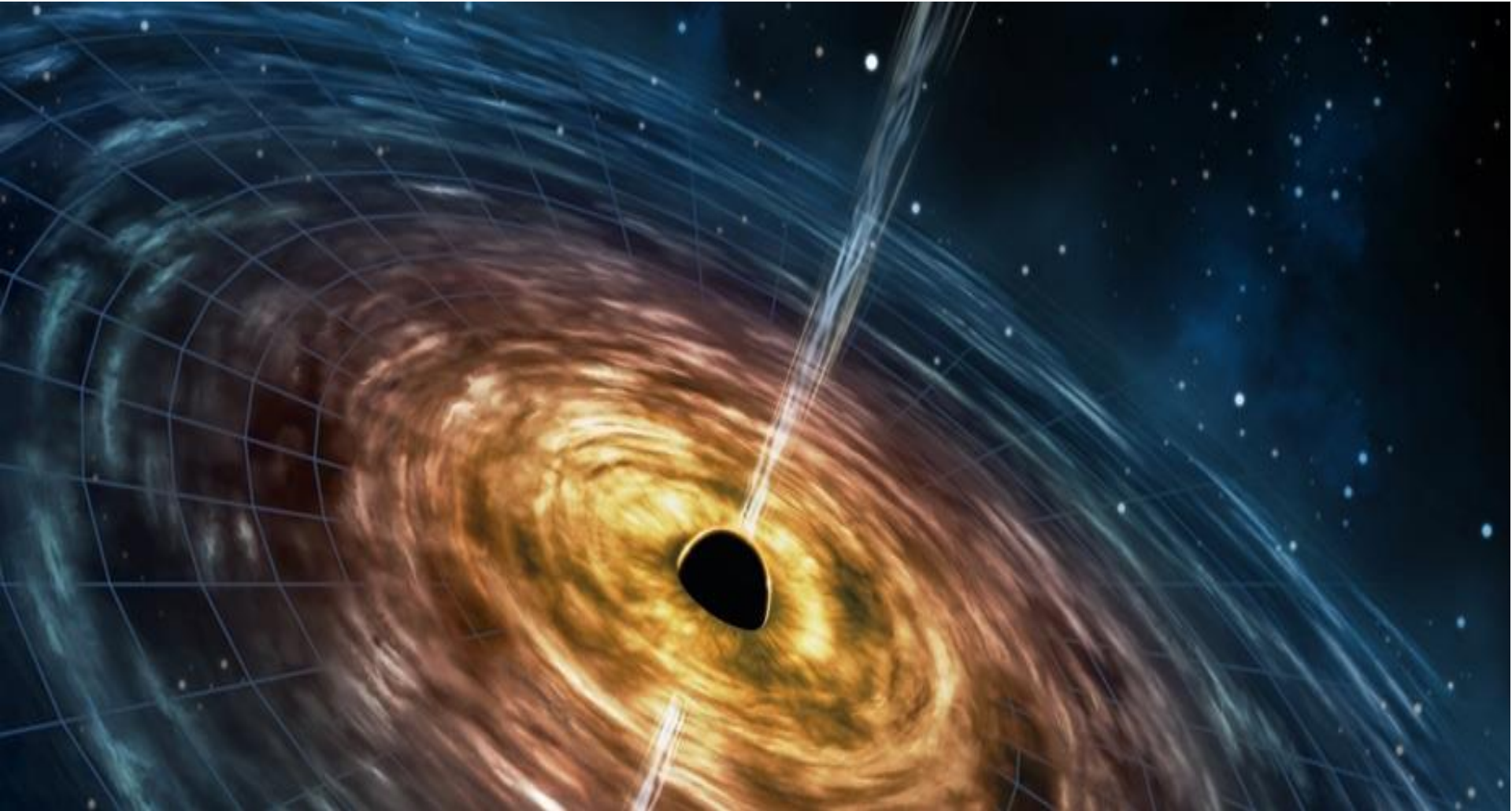
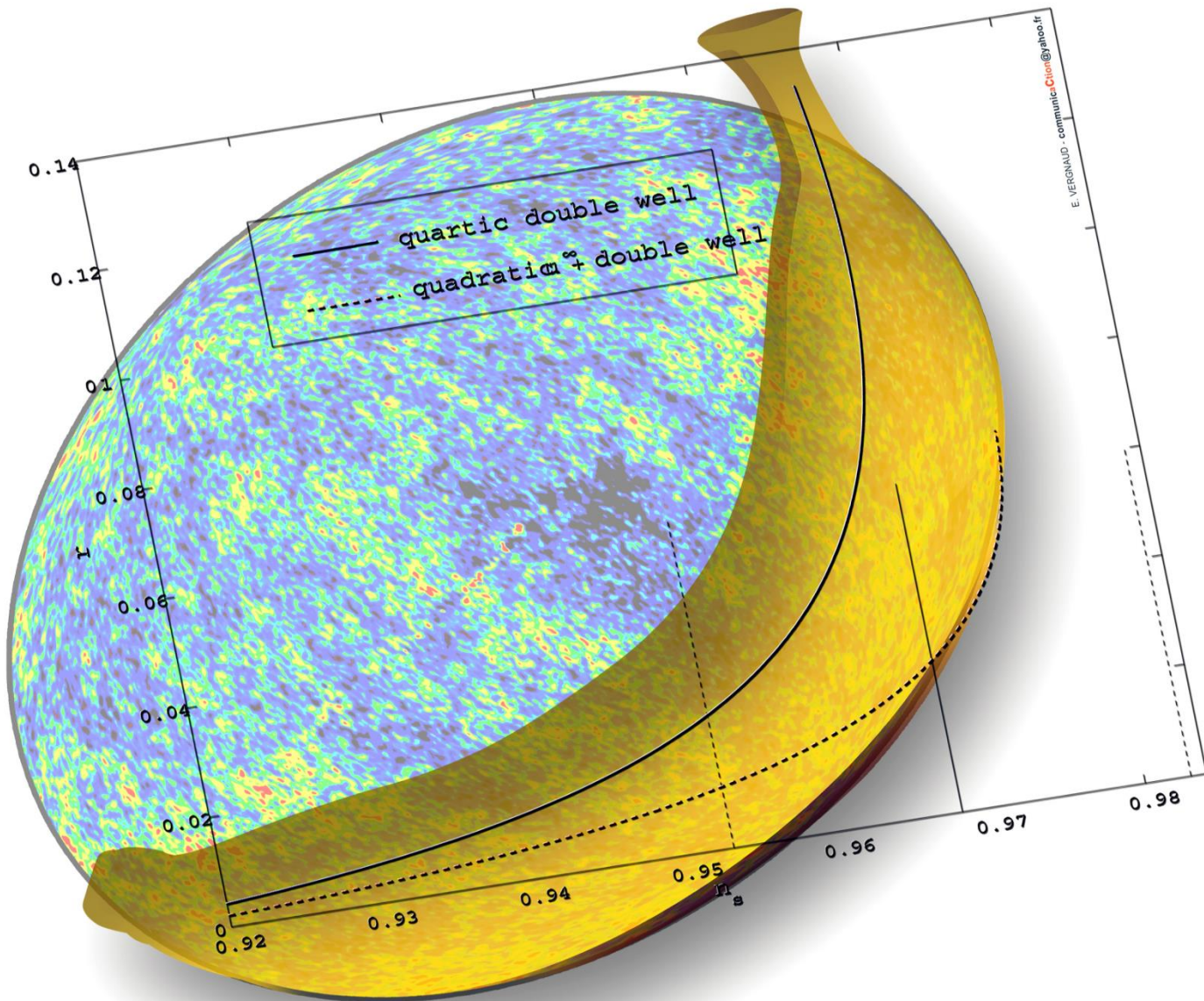


Figure 3: ABSORPTION BY A MATERIAL SPHERE WITH A COMPLEX REFRACTION INDEX

# CENTRAL SUPERMASSIVE BLACK-HOLE GALAXY *SYSTEMS*







# THE FUTURE OF THE UNIVERSE

$$a(t) \stackrel{H_0 t \gg 1}{\approx} a_0 \exp [c_1 H_0 t + c_2 (H_0 t)^2],$$

where

$$c_1 = \sqrt{\Omega_\Lambda} = 0.87, \quad c_2 = \frac{1}{4} \Omega_\Lambda \beta_N = 0.19 \beta_N,$$

$$0.00452 < c_2 < 0.00872.$$

In this accelerated universe, Equation (108) shows that the Hubble radius ( $1/H$ ) decreases with time as

$$\frac{1}{H} \sim \frac{1}{H_0 \sqrt{\log a(t)}}.$$

# UNO Y EL UNIVERSO





# The Cosmic Web

## Large Scale Structure:

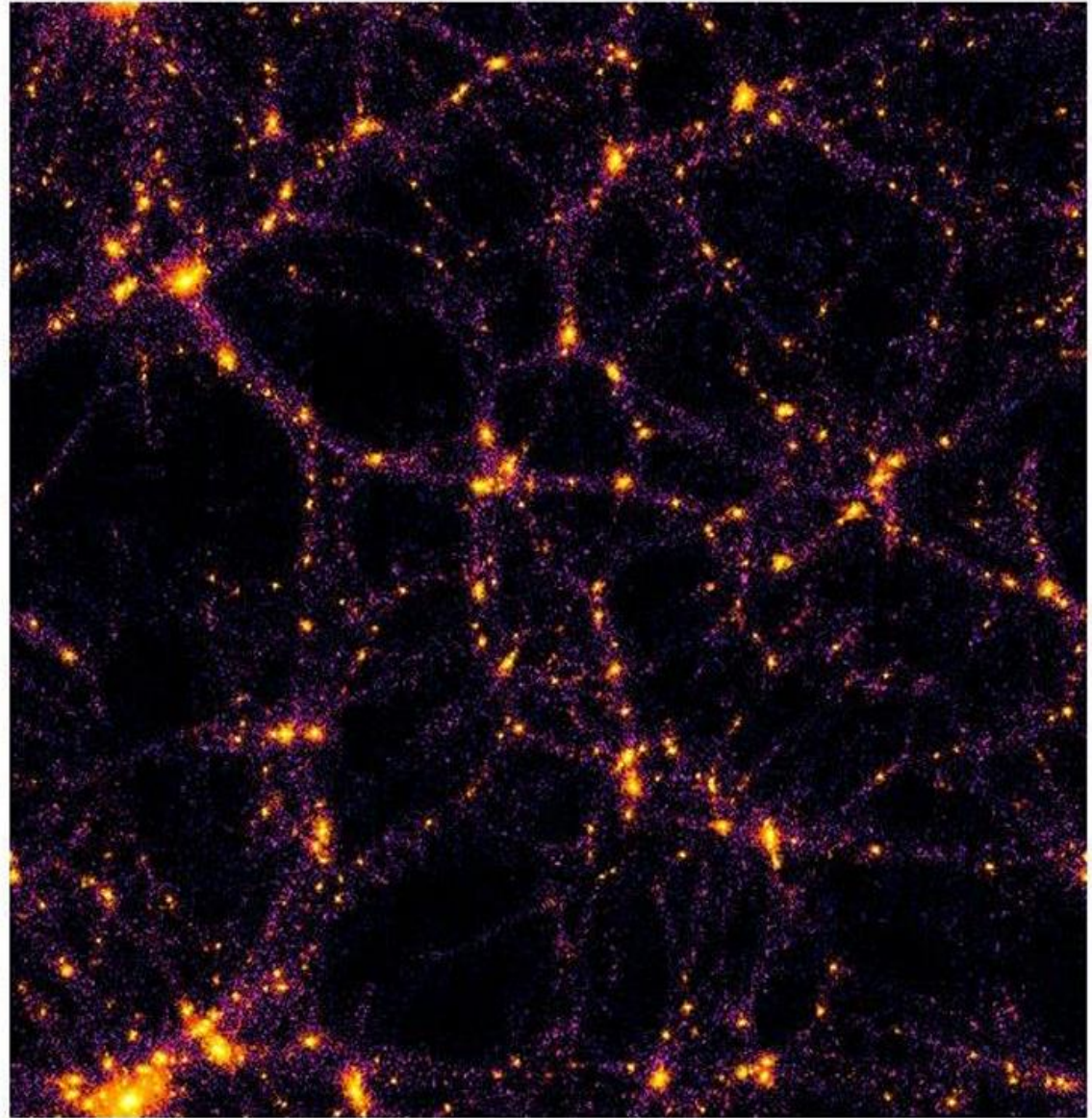
*Like Soap Bubbles*

Empty Voids

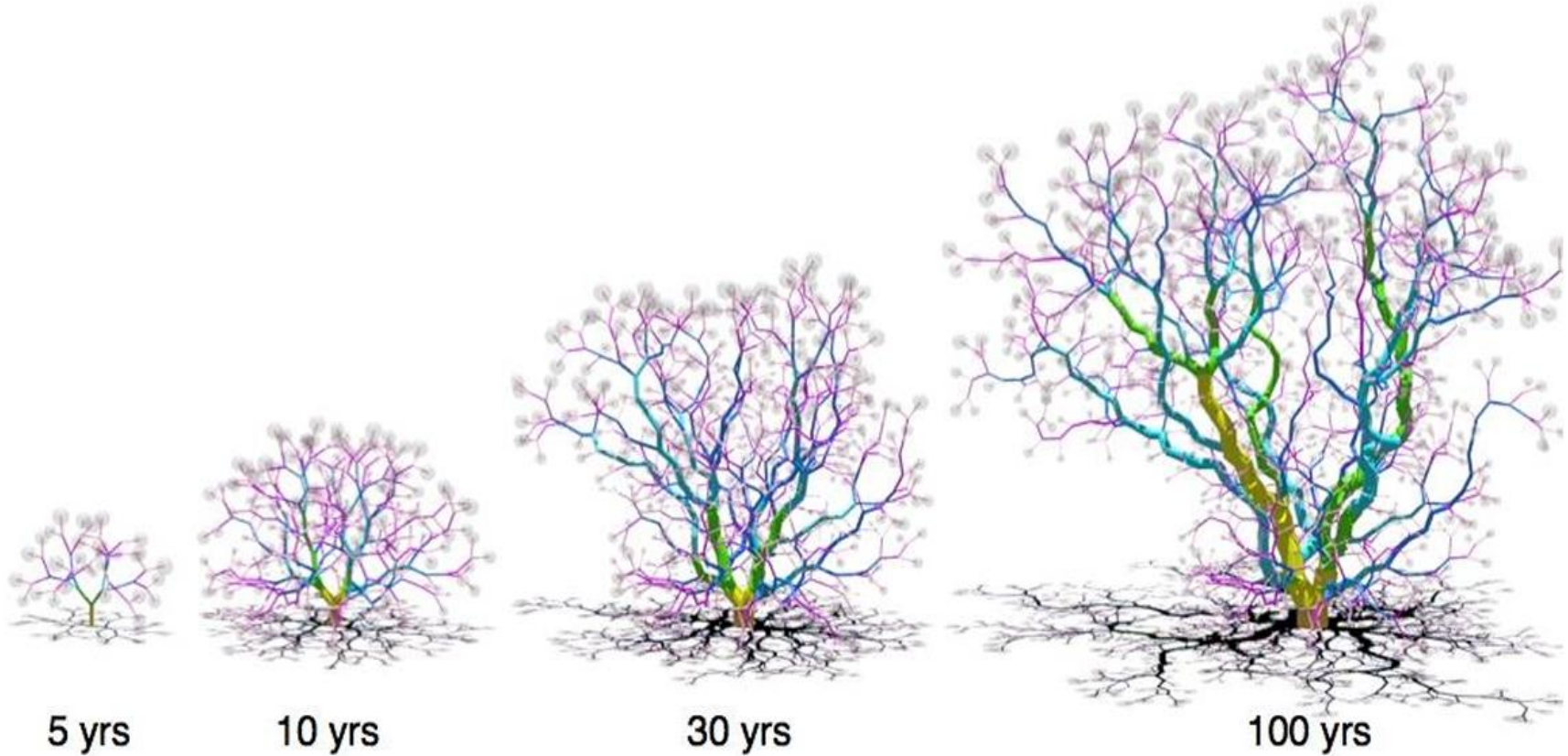
~50Mpc.

Galaxies are in

1. **Walls** between voids.
2. **Filaments** where walls intersect.
3. **Clusters** where filaments intersect.



# THE FRACTAL STRUCTURE OF TREES

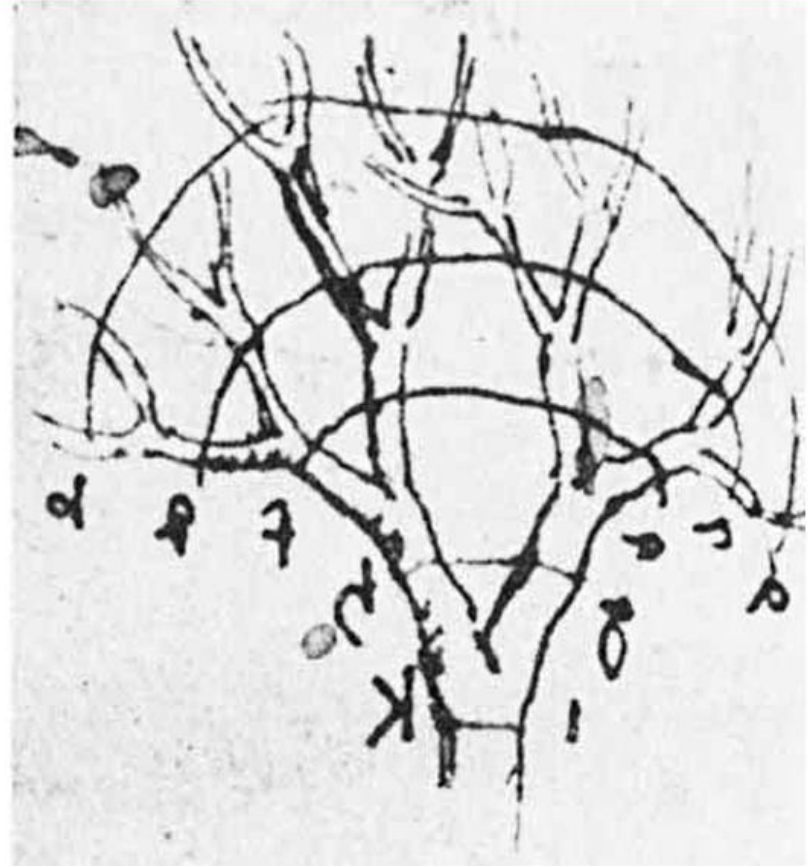


For a fractal medium, the mass depends on the size as

$$M(r) \propto r^D$$

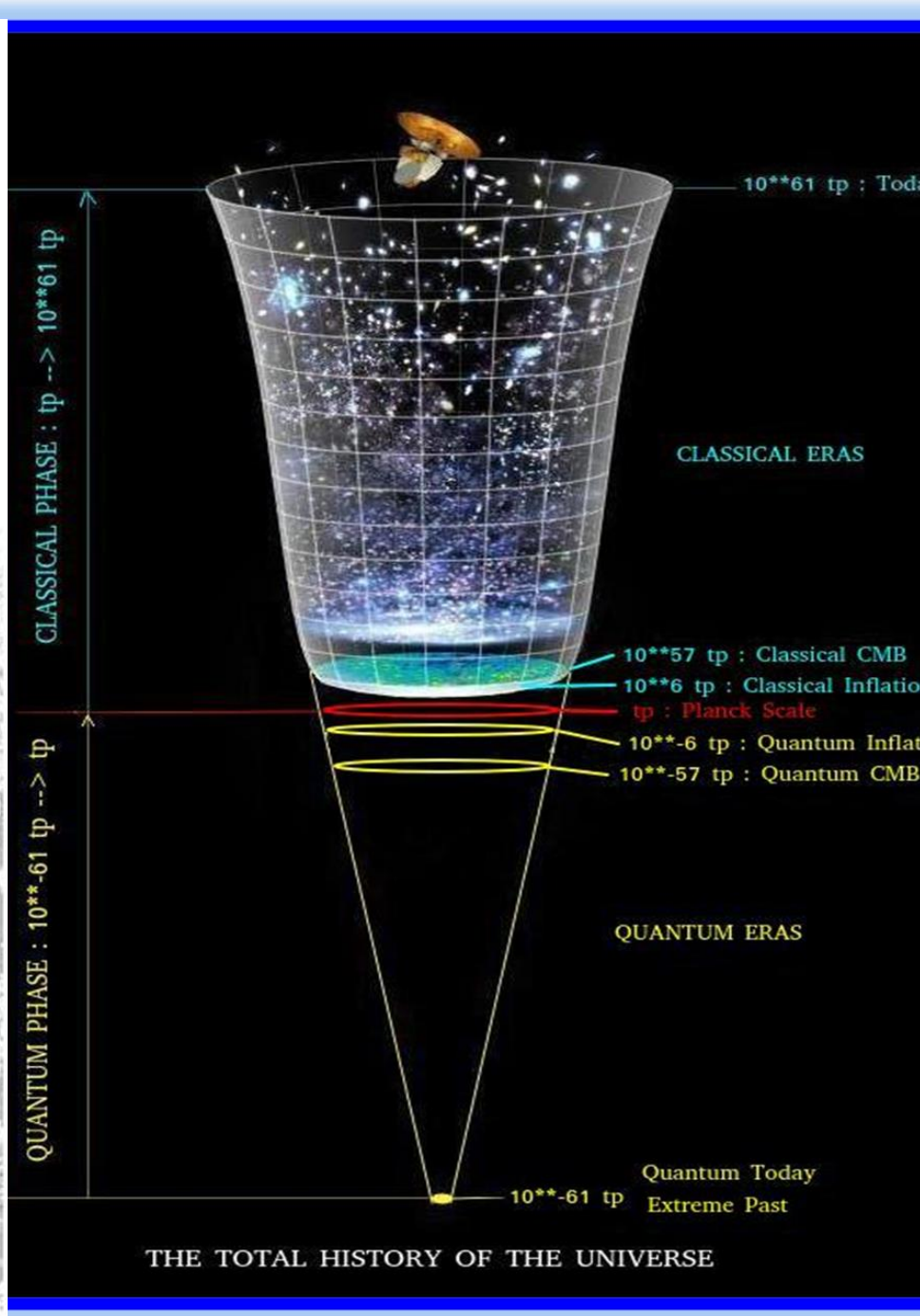
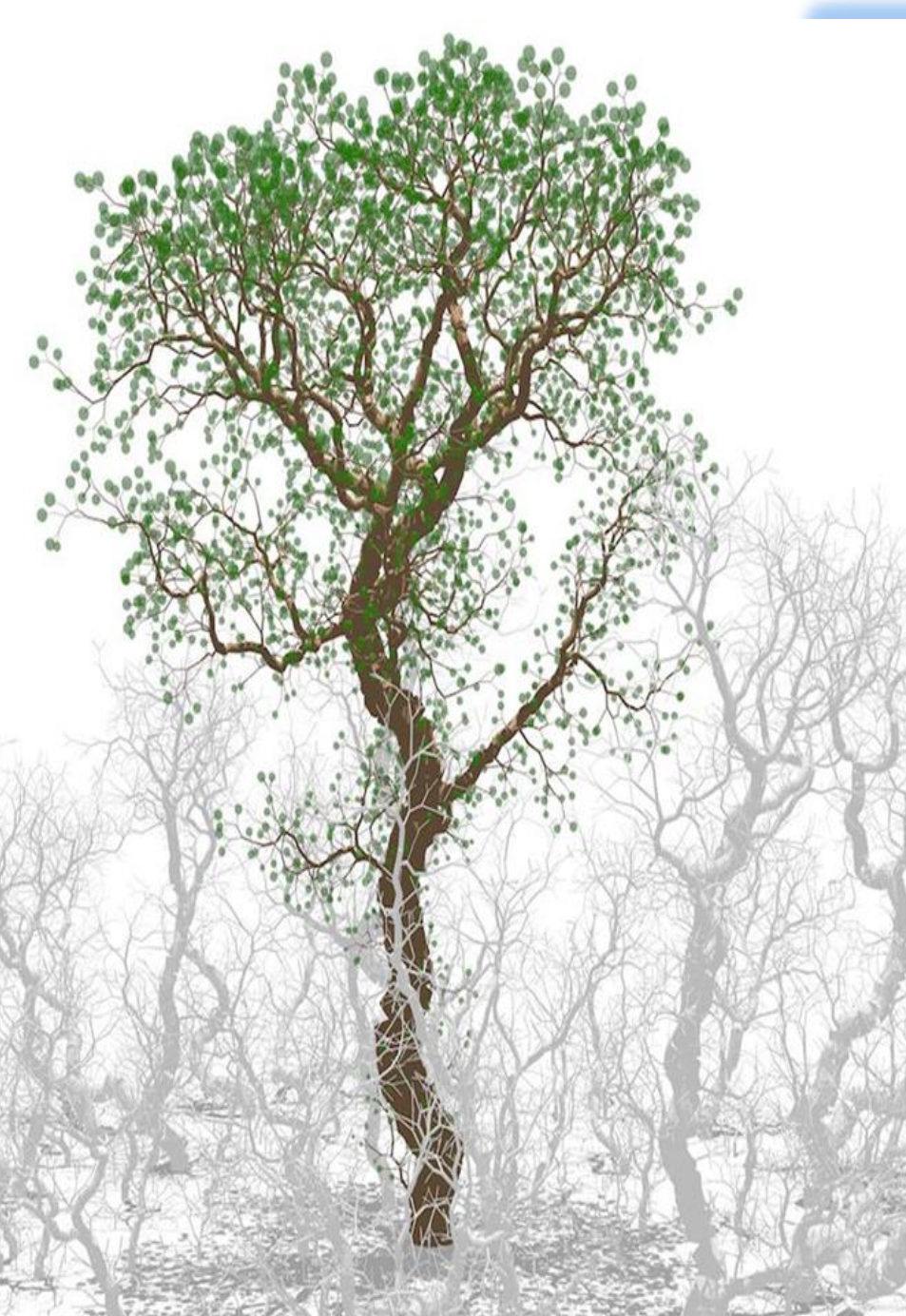


# THE LEONARDO DA VINCI FRACTAL TREE



**Dessin extrait d'un des carnets de Léonard de Vinci illustrant sa découverte de la loi mathématique gouvernant les diamètres des branches d'un arbre.**





# GRAVITATIONAL ENTROPY AND TEMPERATURE

$$S = (\text{Area} / 4 a_p) s_p , \quad s_p = \pi k_B$$

$$T = (\text{Area} / a_p)^{1/2} t_p = L t_p$$

**Classical: CLASSICAL Lengths**

**Quantum: QUANTUM Lengths**





# NUEVO ENFOQUE CONCEPTUAL DE LA FOTOGRAFÍA COMO UN SISTEMA MODERNO CUÁNTICO

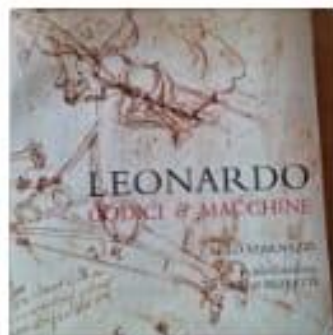
## Expositores

Dra. Norma Graciela SANCHEZ y  
José Luis MAC LOUGHLIN

**8 Nov | 18:00 hs.**

Sede Piñeyro | Laboratorio A102 - Cuerpo A  
Mario Bravo 1460, Piñeyro

Organiza: Secretaría de Cultura y Producciones Audiovisuales, y  
Dpto. de Tecnología y Administración



## NUEVO ENFOQUE CONCEPTUAL DE LA FOTOGRAFIA COMO UN SISTEMA DE INFORMACION CUANTICO

New

Article

Full-text available

October 2023

 José Luis MAC LOUGHLIN ·  Norma G. Sanchez

Damos aquí una nueva visión de la Fotografía como un sistema físico cuántico. Los conceptos de la óptica clásica y geométrica resultan limitados y desactualizados para describir desde la física actual y conceptual la totalidad d...



*Como los grandes descubrimientos que cambiaron la historia, este también se produce de forma azarosa. En este caso el prestigioso fotógrafo radicado en La Plata José Luis Mac Loughlin asistió a una charla sobre Física Cuántica en la Universidad Nacional de Avellaneda dada por Norma Sánchez, una de las físicas más importantes del mundo que transita su vida entre su Ensenada natal y París, la ciudad que la acogió junto a su esposo en un exilio forzado en los años de plomo de la Argentina.*



Norma Sánchez junto al Rector de UNDAV Jorge Calzoni, el historiador investigador Enrique Errosagaray, y



El Daguerrotipo de Louis Daguerre, precursor de la fotografía moderna.



Ingeniería en Informática - Universidad Nacional de Avellaneda

9 noviembre, 23:58 · 🌐

El miércoles 8 de noviembre, en la Sede Piñeyro de la Universidad Nacional de Avellaneda, se llevó a cabo la conferencia "Nuevo enfoque conceptual de la fotografía como un sistema moderno cuántico", a cargo de la Dra. Norma Sánchez, y el fotógrafo José Luis Mac Loughlin. La actividad fue organizada por la Secretaría de Cultura y Producciones Audiovisuales y el Departamento de Tecnología y Administración de la UNDAV.

La Dra. Norma Sánchez, es una física argentina muy reconocida, que llegó a corregir una teoría de Stephen Hawking sobre los agujeros negros, quien lo reconoció públicamente en 2004.

José Luis Mac Loughlin es un reconocido fotógrafo, artista plástico y docente, cuya obra ha obtenido importantes distinciones a nivel nacional e internacional.

La presentación estuvo a cargo de la Lic. María del Carmen Pérez, Vicedecana del Departamento de Tecnología y Administración.

Leé la nota en <https://undav.edu.ar/index.php?idcateg=1&level=0&id=36774>

📷 Fotos: Agustín Álvarez





# Q FOTOGRAFIA: Descubrimiento de un Nuevo Sistema Cuántico de Información, Agujeros Negros

se dijo en



"Después del 19 de noviembre, ya con un ganador, va a haber otro escenario. No creo que sea lo mismo con Javier Milei que con Sergio Massa". Flavia Delmonte (Declaraciones al programa ES LO QUE HAY que se emite de Lunes a Viernes de 10 a 12)

"En esta crisis podría ocurrir que dentro de los sectores dominantes suceda un cambio radical para que no suceda algo más radical". Jorge Altamira (Declaraciones al programa CON DOS DE AZÚCAR que se emite de Lunes a Viernes de 15 a 17)

Para saber más, podés ingresar a la web: [www.radiocapital913.com.ar](http://www.radiocapital913.com.ar) o también seguirla por las redes sociales: **Facebook, Twitter, Instagram y YouTube.**

Sobre  
**twitteando**  
la región

**@RubenEsblaiman**  
#MassaPresidente "En los procesos de desindustrialización como propone el otro candidato se dan las migraciones internas. Nuestro objetivo central para todo el norte es seguir industrializando para seguir bajando asimetrías", Sergio Massa.

**@vtolosapaz**  
La Argentina no puede poner la inexperiencia, incertidumbre e insensatez en la urna. Estamos convencidos de que Sergio Massa es el candidato que expresa templanza, responsabilidad, orden, seguridad y previsibilidad, que es lo que necesita el país.

**@gkatopodis**  
A la salida de misa en la Parroquia de la Inmaculada Concepción, hablé con vecinos y vecinas sobre las barbaridades y ofensas que Milei dice sobre el Papa Francisco. Todos los que somos creyentes no podemos ser indiferentes. El Papa es un orgullo para todos nosotros.

## Dos eminencias de nuestra región y un nuevo enfoque conceptual: la fotografía como un sistema cuántico

Hace pocos días quedó presentado en la Universidad Nacional de Avellaneda (UNDAV), un trabajo de investigación interdisciplinario (arte y ciencia) elaborado por dos eminencias de nuestra región que, obviamente, se destacan en lo suyo: la doctora en Astrofísica, Norma Sánchez, nacida en la ciudad de Ensenada y el platense por adopción y el artista conceptual especializado en fotografía, José Luis Mac Loughlin.

Sánchez, actualmente reside en París (Francia) y es Directora de la escuela International School of Astrophysics Daniel Chalonge-Héctor de Vega, CNRS, INSU- Institut National des Sciences de l'Univers, Sorbonne Université, París, Francia, Candidata al Premio Nobel de Física, y Mac Loughlin es Director de EBAF (Escuela Bonaerense de Fotografía) y el museo de la fotografía y el cine David Lucky, reconocido internacionalmente con premios y medallas de oro en concursos y salones internacionales.

El trabajo de ambos abre un nuevo camino conceptual y científico para la fotografía, utilizando la nueva teoría de la información cuántica y a la vez nuevas posibilidades para la creación e invención artística.

Esta es la primera vez que la fotografía es concebida en su integralidad como un sistema cuántico y esto la ubica en un lugar nuevo para el tratamiento de la información, el cinema, la creación e inventividad artística y hasta la computación cuántica e Inteligencia artificial.

### La Conferencia en la UNDAV

La audiencia en la UNDAV, compuesta de artistas visuales, estudiantes de las carreras de ingeniería e informática, profesores, docentes, escucharon atentamente e interactuaron con los conferencistas mientras se proyectaban simbologías de la matemática y la física cuántica, como el principio relativista de Einstein, formulaciones del principio de incerteza de Heisenberg y la bella letra "psi" del alfabeto griego, la mariposa, o mejor la mariposa de Chuang Tzú, que denota el colapso de la función de ondas, que demuestran que la fotografía y el proceso fotográfico es un sistema cuántico.

### El trabajo

Luego de una síntesis y perspectiva desde su invención, Da Vinci, Canaletto con sus pinturas de Venecia, Daguerre y el Daguer-



La audiencia estuvo compuesta por estudiantes, docentes y artistas, entre otros.

rotipo (1839) hasta la actualidad, con los sensores digitales, la fotografía es formulada y analizada como un sistema cuántico:

- Desde la toma del sujeto/objeto hasta el procesado, revelado e impreso, donde la toma fotográfica per se es ahora una medición cuántica, la lente misma, el Horizonte de Sucesos, el negativo revelado (fotografía) es ahora una unidad de información cuántica y el interior oscuro de la cámara es el análogo al interior de un agujero negro.

En la superficie bidimensional de la fotografía queda grabada la información medida con el concepto de entropía. La cámara utilizada para la fotografía (medición cuántica) es ahora una máquina cuántica capaz de reproducir la totalidad de la información en la decoherencia cuántica (macrocosmos) hacia el interior cuántico en coherencia, análogo a las partículas que han sido separadas en el espacio y en el tiempo pero que sin embargo están entrelazadas; mantienen el mismo espín, y danzan al unísono.

### La información cuántica

Los autores muestran que la información no se pierde en el interior de la cámara (un agujero negro), información

contenida en la unidad de información cuántica (foto).

"Cabe señalar que Sánchez, a fines de los '70, planteó al físico inglés Stephen Hawking en su escritorio de Cambridge que la información no se perdía. Hawking sostenía en esa época que la información se perdía en el interior de los agujeros negros, pero luego en 2004 se retractó públicamente.

Sánchez ya había publicado cinco años antes en el Physical Review D (1999) que la información no se perdía.

### Nueva Visión

Dan así una nueva mirada en la teoría de la información dejando atrás discusiones bizantinas, obsoletas, oxidadas, discusiones medievales, si la fotografía es arte o no, si es pictórica (pictórica); discusión dada en la superficie misma de la foto, de los haluros de plata o diodos, si es esclava de las artes (según Charles Baudelaire) o no lo es; si es filosófica, metafísica, psicológica o documental (que documenta y que indocumenta). O la esclava de la ciencia a bordo de los telescopios espaciales Hubble y el más reciente James Webb.

Una máquina cuántica, que el espíritu del hombre anhelaba desde hace siglos, que acompaña la vida doméstica, científica, deportiva, social, religiosa, política, en el "teatro de operaciones" de la vida misma y de los sueños desde que ese parisino salió gritando por las calles de París (a modo de Eureka) "He atrapado al sol y le estoy obligando a que me pinte imágenes", París, 1839 análogo al "Inti Gutama" el sol atrapado de los quechuas en Machu Picchu.

Una máquina cuántica (circa 1920-1930) una "Minutera" que ya hacia mediciones cuánticas en plaza San Martín de la ciudad de La Plata, del otro lado un proyector 16 mm (circa 1920) que demostraba la ilusión de movimiento, formaban parte de la instalación espacial o acción performática o puesta en escena cuántica de los autores Sánchez y Mac Loughlin. La audiencia, fascinada y entusiasmada, permaneció después de terminada la reunión, dispuesta a continuar y estudiar sobre este tema.



Mac Loughlin y Sánchez, durante la presentación del trabajo de investigación.

La fotografía como sistema físico  
cuántico

Entre La Plata y París un  
descubrimiento mundial



<https://lagrancapital.com/2024/02/13/una-revelacion-de-impacto-mundial/>



# Revelar el mundo: la cuántica, a un clic de distancia

Descubrieron que al capturar una imagen y fijarla en un negativo, las cámaras fotográficas ofician como “máquinas de medición cuántica”. Y redactaron un trabajo que ya está dando que hablar



FRANCISCO L. LAGOMARSINO  
FRANCISCO L. LAGOMARSINO

4 de Febrero de 2024 | 03:12  
Edición impresa



26 °C La Plata  
Domingo 24 de Marzo,  
2024

**EL DIA**

**“Y**

o temo ahora que el espejo encierre / el verdadero rostro de mi alma (...) el que Dios ve y acaso ven los hombres”. La cita, del Borges tardío, es colofón del trabajo que acaban de alumbrar la

# **Q FOTOGRAFIA = SISTEMA CUANTICO DE INFORMACION**

**Twitter:**

**<https://twitter.com/SANCHEZALBARRA1/status/1725483936925544585>**

**Instagram :** **<https://www.instagram.com/p/Czuxca2pFWy/>**

**Youtube:**

**[https://youtu.be/\\_1TofCnmOiE?si=YhTIWGOQ7Vjd19CZ](https://youtu.be/_1TofCnmOiE?si=YhTIWGOQ7Vjd19CZ)**

**Linkedin:**

**<https://lc.cx/oKM4NY>**



Norma G. Sanchez

added a Research Spotlight seen 17 times

October 21, 2023

We give here a new vision of Photography as a quantum physical system. to describe the entire photographic action from current and conceptual physics. Quantum physics and current quantum information theory provide the fundamental basis for describing all the process. New perspectives do appear

photography

quantum system

quantum information

measurement

fractal distribution

## NUEVO ENFOQUE CONCEPTUAL DE LA FOTOGRAFIA COMO UN SISTEMA DE INFORMACION CUANTICO

Article October 2023 · 71 Reads

José Luis MAC LOUGHLIN · Norma G. Sanchez

Download

Save

Share

## II. LA FOTOGRAFÍA COMO UN SISTEMA CUÁNTICO

En la formulación de la Fotografía como un Sistema de cuantico, aparece también una analogía con la física de los agujeros negros.

La correspondencia o conceptos principales son los siguientes:

- La lenteóptica pasa a llamarse horizonte de sucesos
- la cámara oscura pasa a llamarse máquina cuántica.
- El interior de la cámara oscura o máquina cuántica es cuántico y se puede comparar en ciertos procesos al interior de un agujero negro (de laboratorio).
- El objeto o sujeto en el exterior de la cámara cuantica está en decoherencia cuántica.
- La toma fotografica no es más "tomar" ("quitar") sino que es es una medición cuántica.
- En esa medición cuántica, el objeto/sujeto llega al horizonte de sucesos aplanándose, tal que *solo un plano* de la profundidad de campo está en foco, y solamente uno, a medida que se acerca se hace *bidimensional*. Al llegar a la lente (horizonte de sucesos), la imagen ("*imago*", "espectro") deviene bidimensional y queda fija, ("congelada") en el tiempo, (o el tiempo de la medición queda fijo, congelado en la imagen).
- El primer estado (estado inicial) es cuántico, monochromatico y es el que corresponde al estado negativo: Es la matriz de todos los estados o imágenes posteriores obtenidos a partir de ese estado inicial.

# Q FOTOGRAFIA: Nuevo Sistema de Información Cuántico

$$\Psi = C_i \exp[-i\phi] + C_e \exp[+i\phi] \quad (3)$$

$$|\Psi\rangle = c_1 |\Psi_1\rangle + c_2 |\Psi_2\rangle + c_3 |\Psi_3\rangle + \dots$$

IV. LOS ESTADOS NEGATIVO Y POSITIVO DE LA MEDICIÓN FOTOGRAFICA: DUALES CLÁSICO - CUÁNTICO UNO DEL OTRO

$$O_{interior} = \frac{1}{O_{exterior}}$$

Entropia  $\implies$  Area

$$\rho = \sum_j c_j |\Psi_j\rangle \langle \Psi_j|$$



(3) Es la primera vez que la fotografía es caracterizada como un sistema cuántico, de medición e información, y en su *totalidad*: medición, estado inicial negativo, análisis de datos, positivización, estado final positivo, información contenida o entropía, bidimensionalidad o superficie de la misma ...

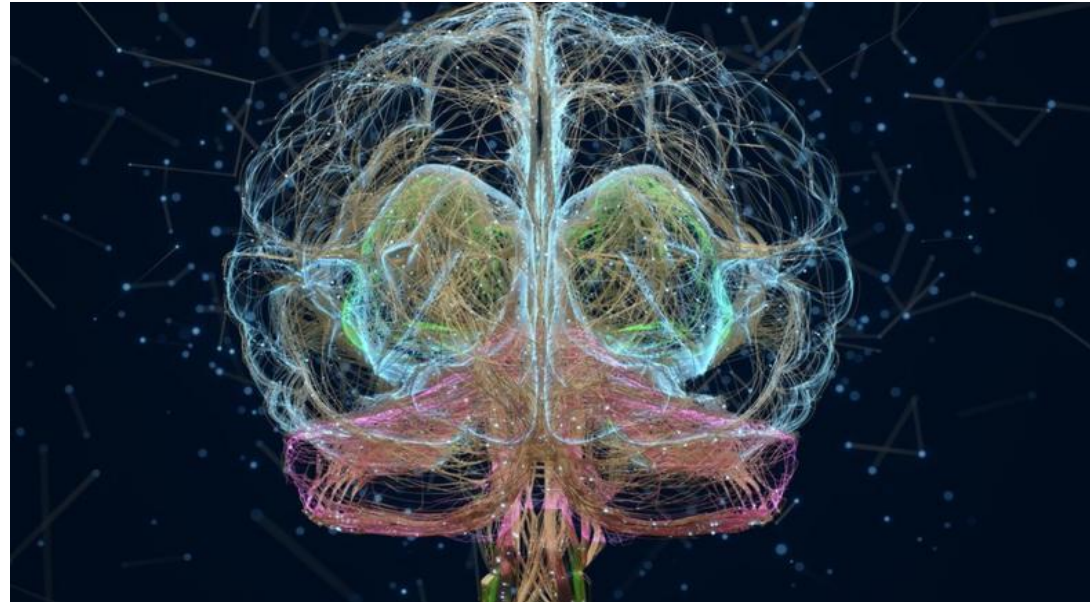
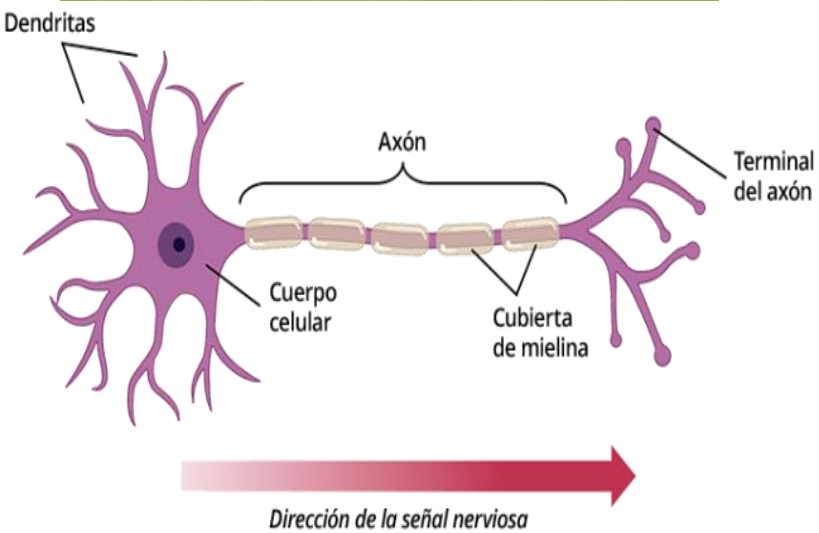
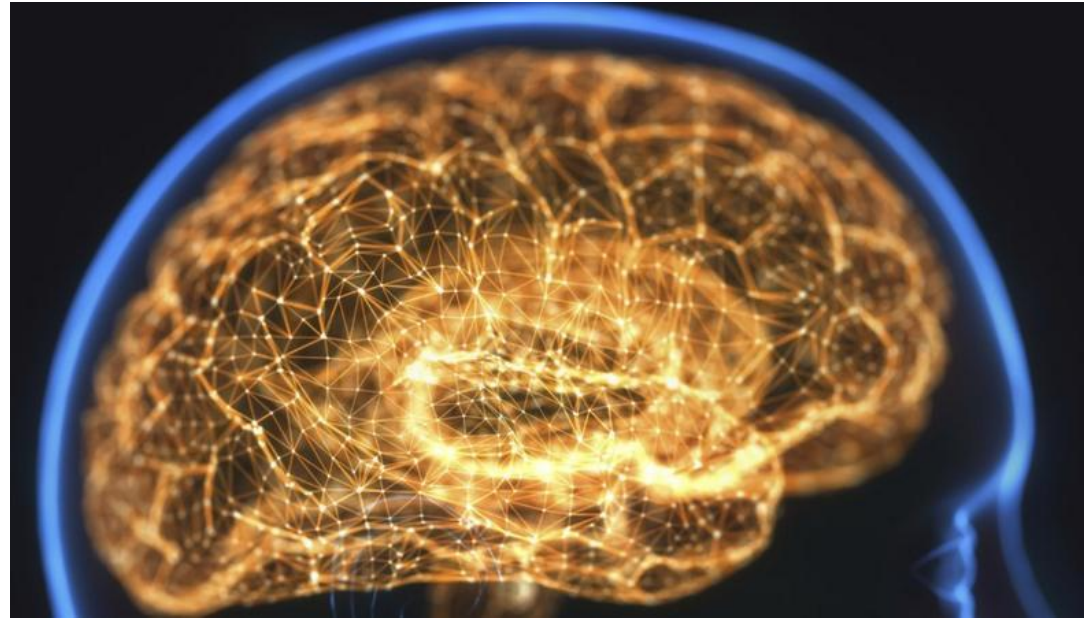
(4) En su totalidad, el sistema fotográfico se describe en términos de los principios fundacionales de la física cuántica y de la teoría de la información: dualidad clásica-cuántica u onda-partícula, incerteza intrínseca cuántica, coherencia-decoherencia cuántica, aparato de medida, medición, sistema observado... La función de onda y la matriz densidad de la medida son explicitadas teniendo en cuenta el tratamiento de la información (digital y analógico).

(5) Incluimos la geometría y estadística fractal como la más apropiada para el tratamiento de los datos o estados intermedios tanto en el proceso analógico (distribución de la granularidad y vacuidad o lacunaridad) como en el digital (de los sensores, captadores de fotones y vacíos). Y para el cómputo de la entropía, captación y no captación de la información en ese proceso.

(6) Revela una analogía con la física de los agujeros negros: (i) la lente de la máquina de medición como un horizonte de sucesos, (ii) interior y exterior al mismo (iii) entropía como la información contenida en la superficie, (iv) transformación de los estados: cuántico interior al clásico exterior, pasando por la interacción en procesos intermedios ...

La fotografía es medida en unidades *qubits* de información. Y es la primera vez que a la fotografía se la llama "*Unidad de información*".

# QSER QHUMANO



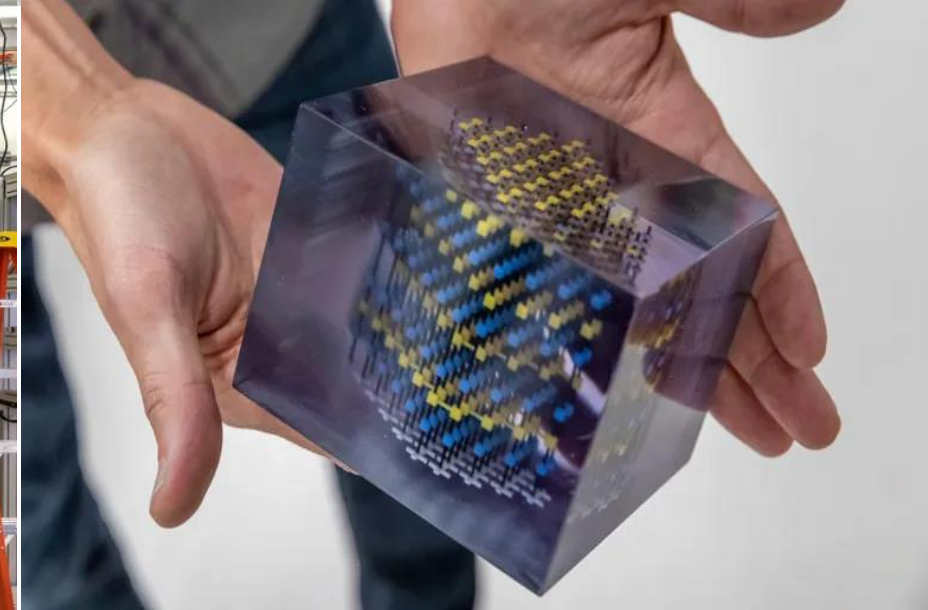
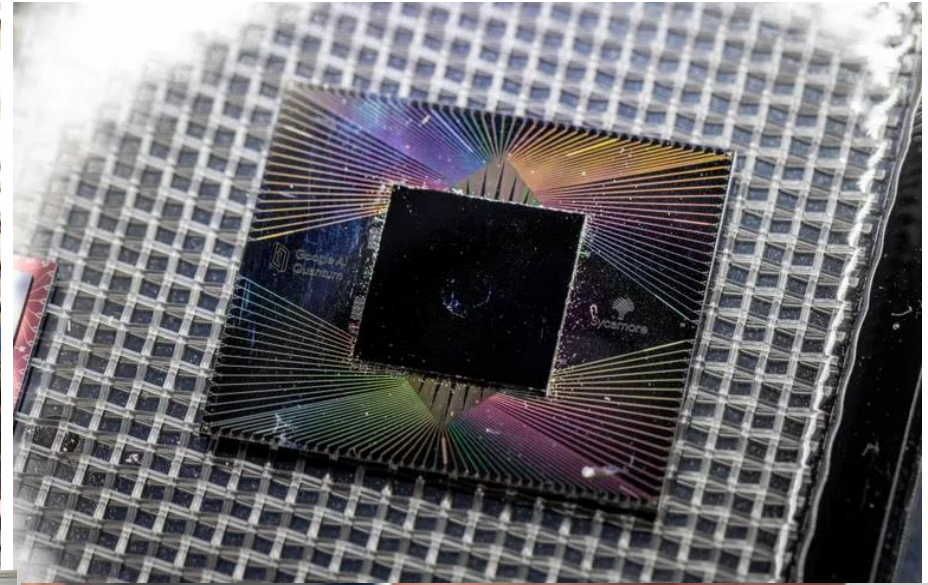
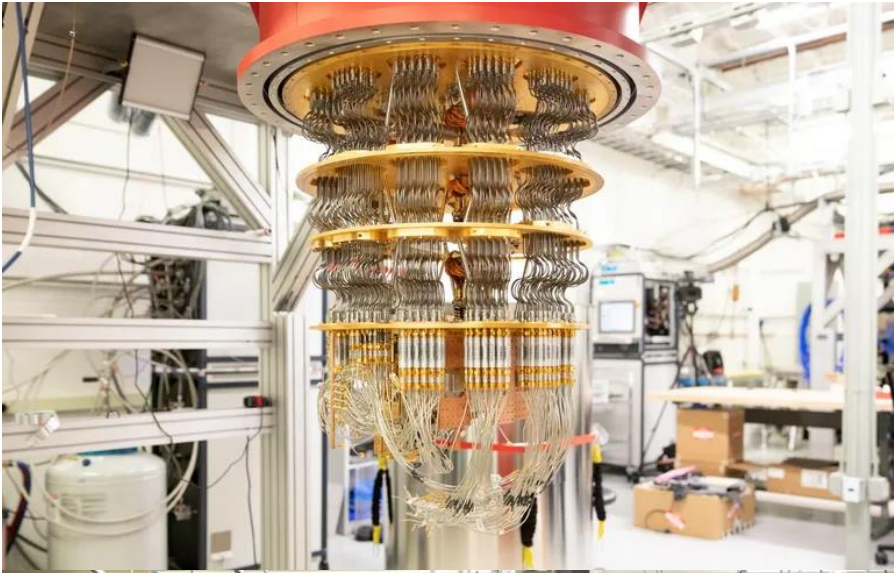




# QUANTUM COMPUTING



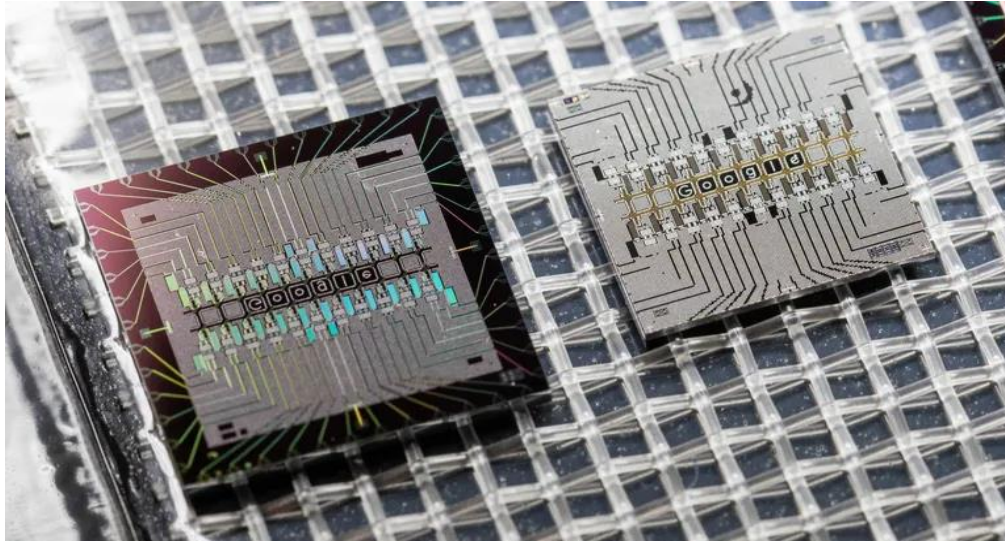
# QIA, QCOMPUTACION QCUANTICA, ...



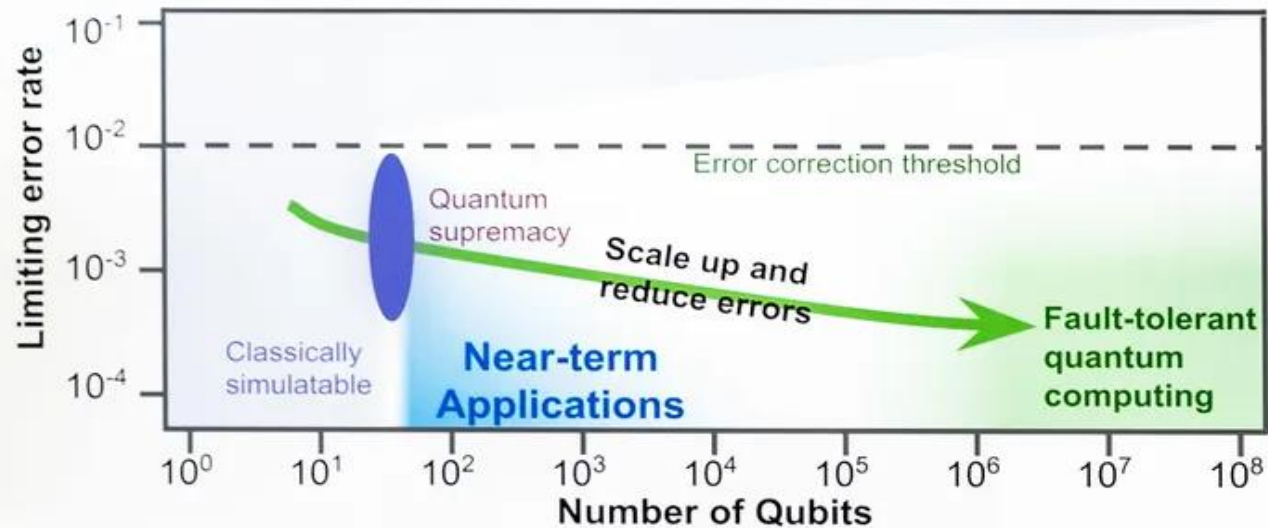


# Q COMPUTACION

# Q CUANTICA



What is next?



# LE TIEMPO: CONCEPTOS

- CAUSALIDAD, **VELOCIDAD MAXIMA: c**
  - **PASADO, PRESENTE, FUTURO: CONO DE LUZ**
- IRREVERSIBILIDAD : **LA FLECHA DEL TIEMPO** →→→
- EVOLUCION, **EL UNIVERSO evoluciona DEL DESORDEN HACIA EL ORDEN**

**(DEL CAOS HACIA LA ESTRUCTURACION ): => ENTROPIA, Siempre CRECE**

- **LA GRAVITACION, ESPACIO-TIEMPO, CLASSICA vs CUANTICA**
  - **EL TIEMPO es un concept CLASICO, SemiCl, Cuantico**
    - **EMERGE a partir du QUANTIQUE**
- **ORIGIN DU TEMPS : VACIO (« NADA ») : VIDE QUANTIQUE ==>**
  - **TIEMPO QUANTICO ==> Niveles Discretos del Tiempo**



**- Tango Cientifico**

**- Futbol Cientifico**

**- Poesia Cientifica**

**- Arte Cientifico**

**- Cine Cientifico**

# CONTENT OF THE UNIVERSE

ATOMS, the building blocks of stars and planets:  
represent only the 4.6%

DARK MATTER comprises 23.4 % of the universe.

This matter, different from atoms, does not emit or absorb light. It has only been detected indirectly by its gravity.

72% of the Universe, is composed of DARK ENERGY  
that acts as a sort of an anti-gravity.

This energy, distinct from dark matter, is responsible for the present-day acceleration of the universal expansion, due to the vacuum energy

## The Universe Today is Essentially Empty

Inter galactic distances  $\sim$  Mpc. (pc =  $3.0857 \times 10^{13}$  kms.)

Galaxy sizes  $\sim$  0.0001 – 0.1 Mpc. (pc = 3.262 light years.)

99.9 % of the universe volume is the intergalactic space with an average energy density of 5 proton masses per  $\text{m}^3$  (cosmological constant).

**Galaxy masses:**  $10^6 - 10^{12} M_{\odot}$  from dwarf compact galaxies to (diluted) big galaxies spirals.

**Galaxy density:**

$\sim$  4000 – 40000 proton masses per  $\text{m}^3$  for big galaxies.

$\sim 4 \times 10^6$  proton masses per  $\text{m}^3$  for small compact galaxies.

For comparison: air density at the atmospheric pressure and  $0^{\circ}$  C  $\sim 3.9 \times 10^{26}$  proton masses per  $\text{m}^3$ .

**MUCHAS GRACIAS**  
**por vuestra Atencion !!**

**MERCI BEAUCOUP !!**  
**pour votre Attention**

**THANK YOU VERY MUCH**  
**for your Attention!!**