

MULTIVERSE



Víctor Aldaya





4010

Schrödinger $i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = \hat{H} \psi$
 $i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial x} = \hat{p}_x \psi$

permutations?

$+ P(\xi_2)P(\xi_1) + P(\xi_1)P(\xi_2)$
 decoherence

discrete

$P(\xi_2) P(\xi_1) = \tilde{C}_{k_1}$

$[t_1, t_2]$
 $\rho(t_1, t_2) = |\psi\rangle\langle\psi|$

$[t_1, t_2]$
 $C_k = \Phi(t_k)$
 $D(\alpha, \beta) = \text{Tr}(C_\alpha \rho(C_\beta))$

A Propósito de Ana Alonso:

*NON-ORIENTABILIDAD DEL
ESPACIO-TIEMPO Y LAS
ANTINOMIAS DE KANT*

(Primer Seminario FF-Filosofía – CSIC -2010)

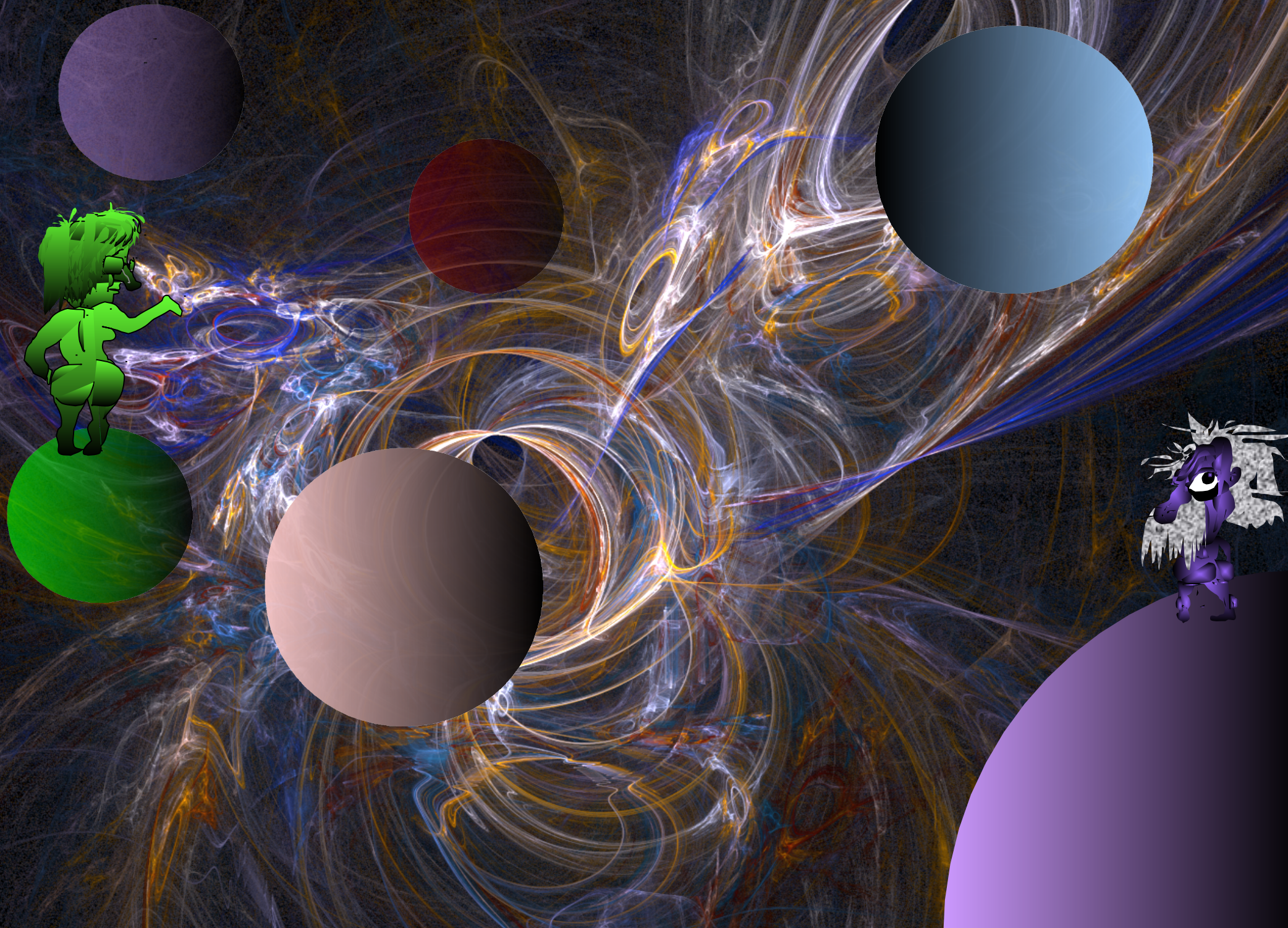


Cinta de Moebius

KANT

Botella de Klein

La inusualmente leve complejidad del Cosmos



UNA CONVERSACIÓN CON “CASI” UNO MISMO

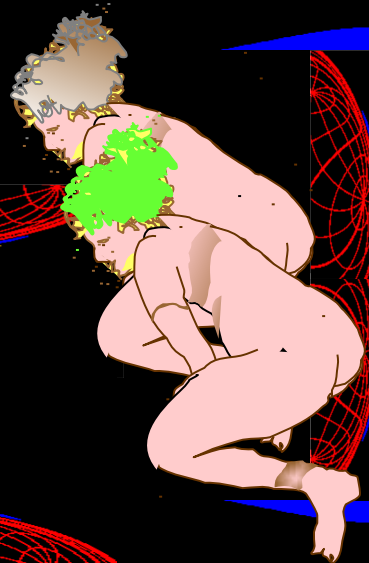
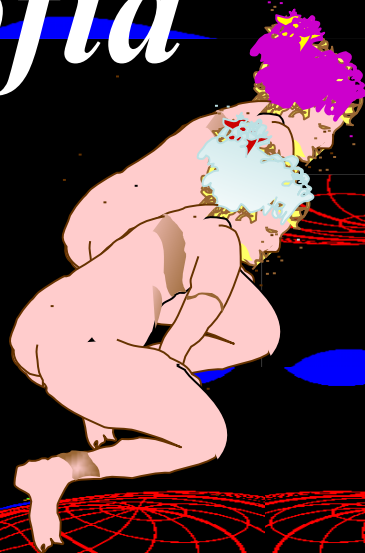
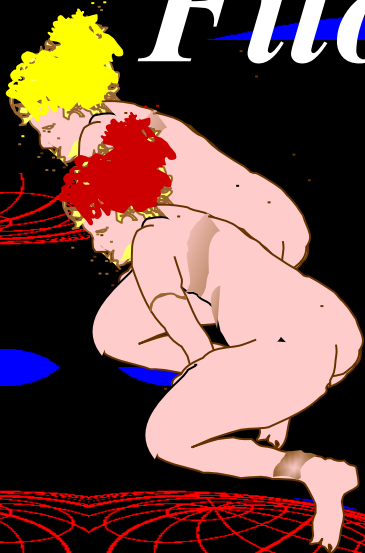
UNIVERSOS PARALELOS

CANAL DE COMUNICACIÓN CUÁNTICO: ESTADOS ENTRELAZADOS

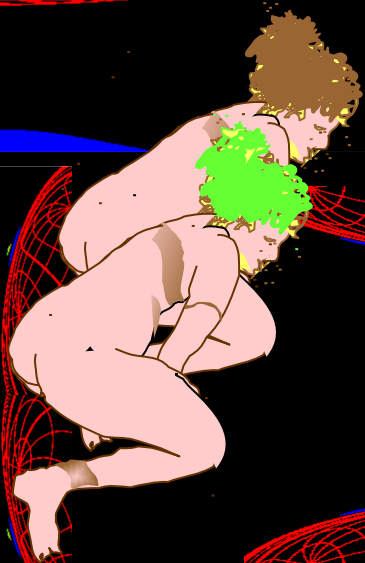
CANAL DE COMUNICACIÓN CLÁSICO: AGUJERO DE GUSANO



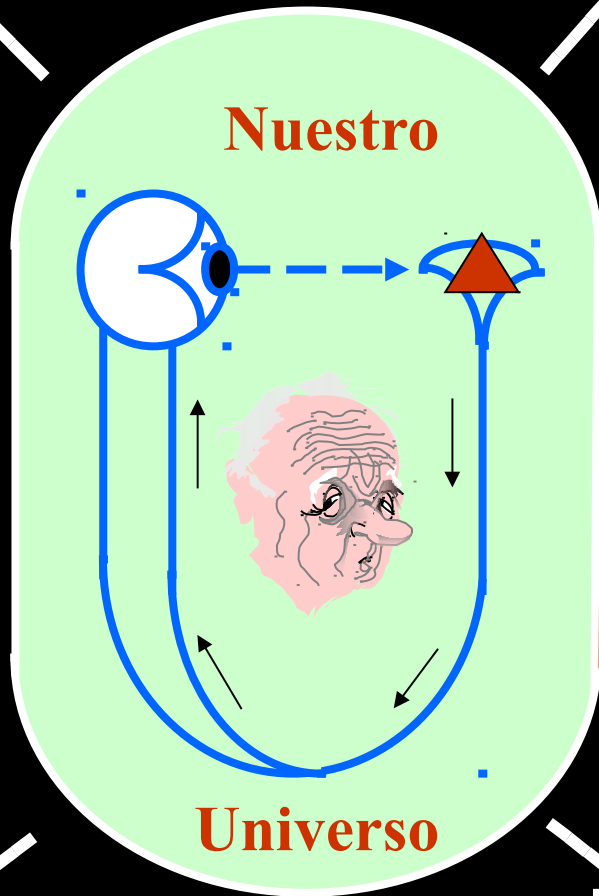
Filosofía



Filosofía



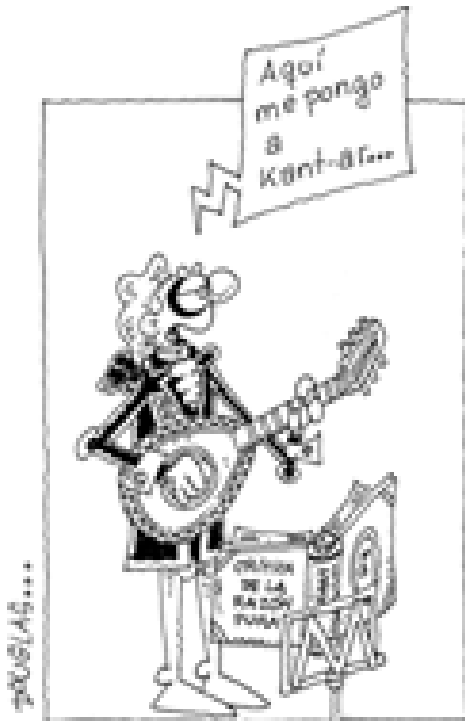
**Interpretación del
Principio Antrópico
debida a Wheeler.**



**En el conjunto de
universos,
existimos sólo en
UNO que se crea a
sí mismo en un
proceso de “Auto-
Referencia”**

!! El Observador Crea el Universo y su Historia !!

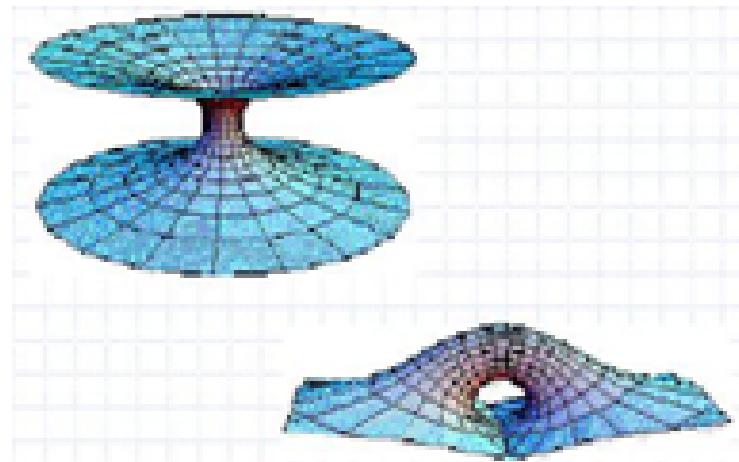
Conócete a ti mismo



¿Dónde habrán ido mis A Prioris, el Espacio y el Tiempo? ¿Qué queda en pie de todo mi obra?



- En el **plano gnoseológico** (teoría filosófica del conocimiento, su posibilidad, origen, naturaleza, justificación y límites), obliga a rechazar las categorías de causa y de localidad, forzando al observador a situarse más allá del marco espacio-temporal (Cada universo es un espacio-tiempo) del que, en gran medida, es responsable su experiencia fenoménica.
- En el **plano lógico**, el anidamiento de la línea inferencial, conduce irremisiblemente a la paradoja de los viajes en el tiempo (Violación de la Causalidad).



EINSTEIN contra KANT

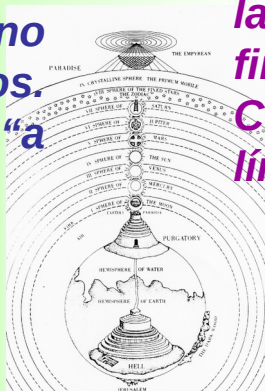


PRIMERA ANTINOMIA:
Tesis: El Universo tuvo un origen y está limitado en Espacio y Tiempo.
Antítesis: El Universo no tuvo origen y es infinito en Espacio y Tiempo.



• **ONTOLOGÍA:** Espacio y Tiempo no existen más allá de la experiencia humana: Son “Formas de Intuición (Newton y Leibniz reconciliados)

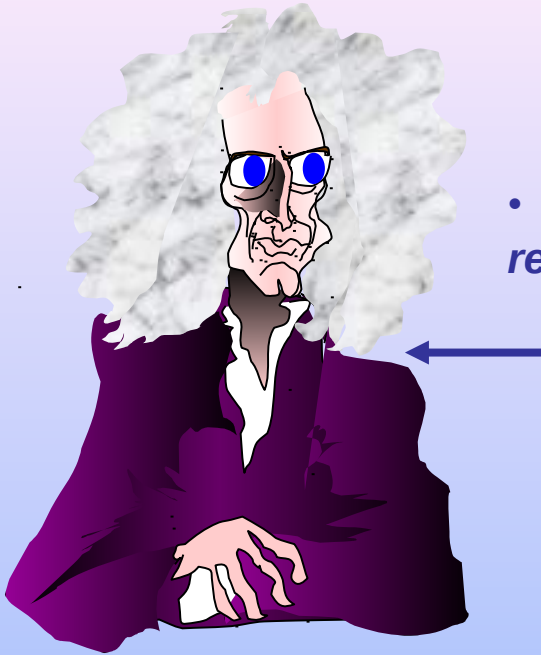
• **COSMOLOGÍA:** No podemos saber o imaginar un Universo finito o infinito ya que el Espacio y el Tiempo son solo Formas de Percepción que no pueden ser tomadas como absolutos. No puede existir una cosmología “a priori”, metafísica o racional.



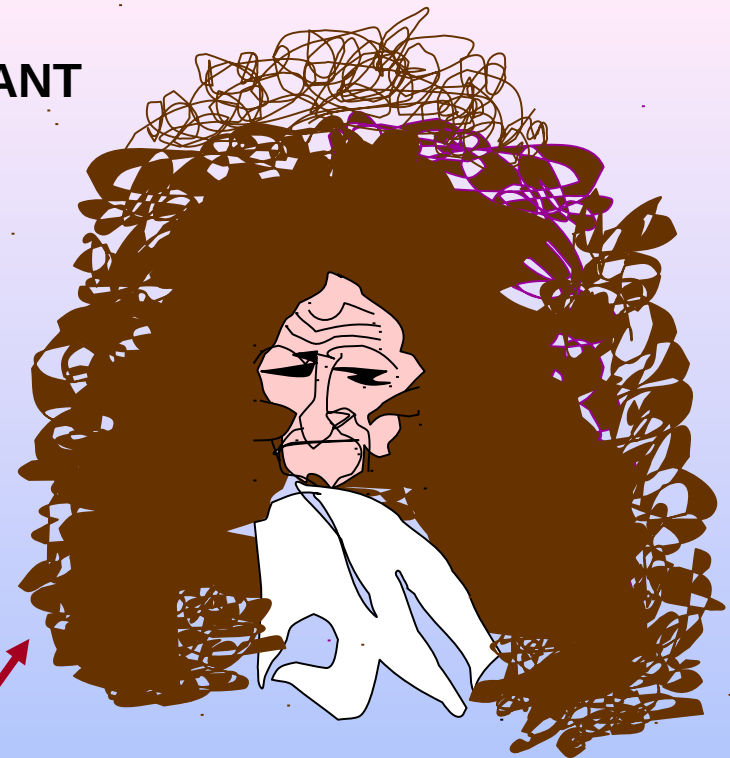
• **ONTOLOGÍA:** Kant estaba equivocado: El espacio y el Tiempo existen más allá de la experiencia humana, aunque solo son conceptos relativos a los cuerpos en movimiento.

• **COSMOLOGÍA:** Kant estaba equivocado: Aunque la primera antinomia trata de demostrar la imposibilidad de concebir al Universo como finito o infinito, El Universo no es Euclídeo sino Curvo el cual es Finito y no tiene fronteras o límites.

LEIBNIZ contra NEWTON y KANT



- *El movimiento es detectable en relación al espacio, que es absoluto.*



- *Dios no necesita un “sense organ” para percibir los objetos. El espacio no es una realidad absoluta, pues si lo fuera sería una realidad mayor que las mismas sustancias. Lo cual es una monstruosidad.*

- *El movimiento y la posición de un objeto es solo detectable en relación con otros objetos. El espacio no es un objeto.*

- *No existe razón por la cual Dios creara el Universo de una forma y no de otra. Las relaciones espaciales son relaciones entre objetos.*

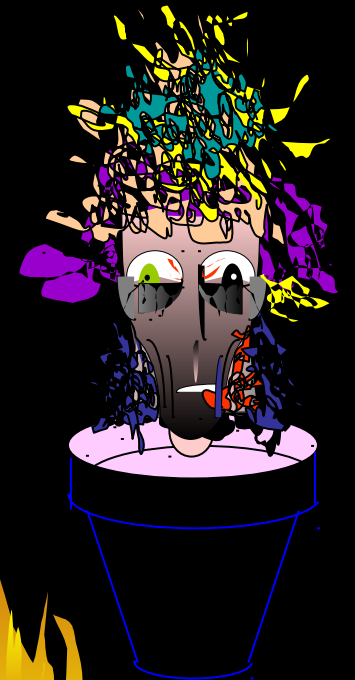
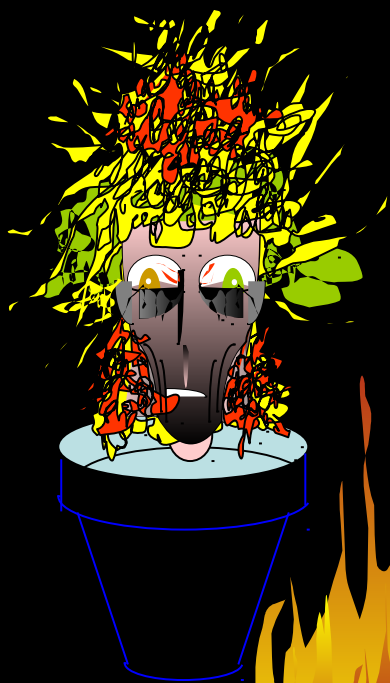
- *Los objetos asimétricos y sus contrapartidas especulares son genuina y físicamente diferentes. No se pueden convertir unos en otros mediante rotaciones en el espacio de tres dimensiones. Puesto que los objetos solo se diferencian por sus relaciones espaciales, el espacio ha de ser real e independiente de los objetos*



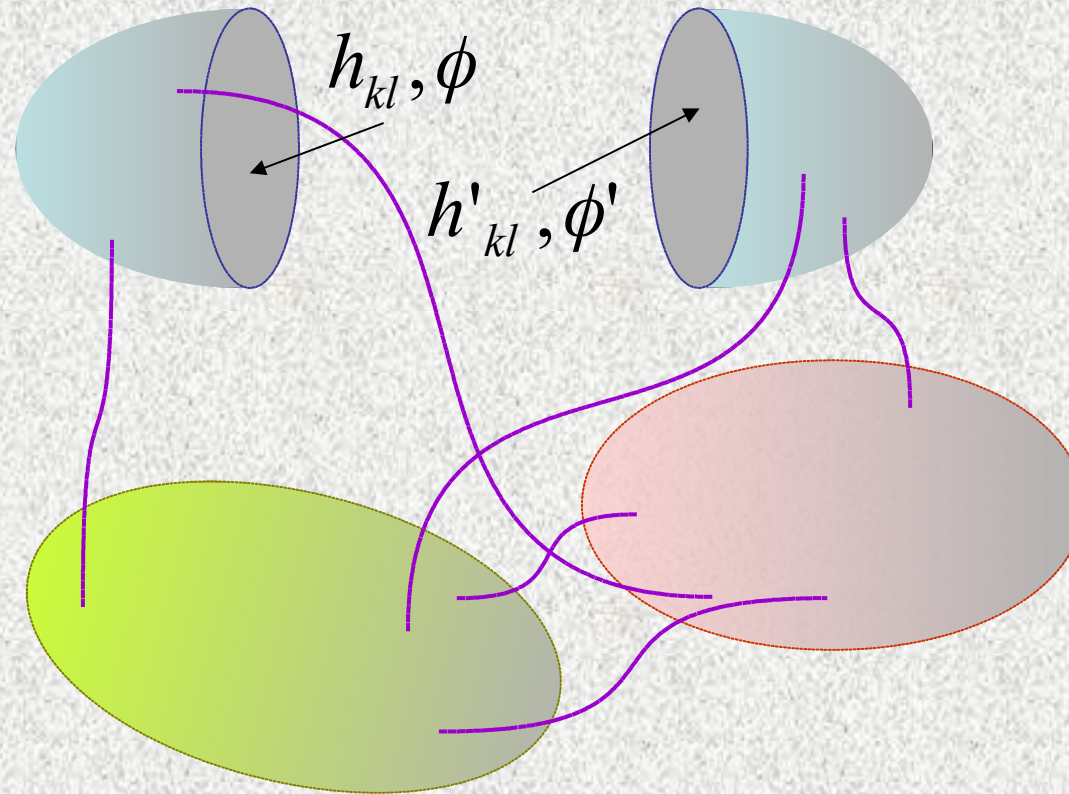
KANT

The Topology of an Evolving Multiverse

(A Tale with a Hero: The Time)



The Quantum State of One Single Universe on the Multiverse



(A) Classically Interconnected:

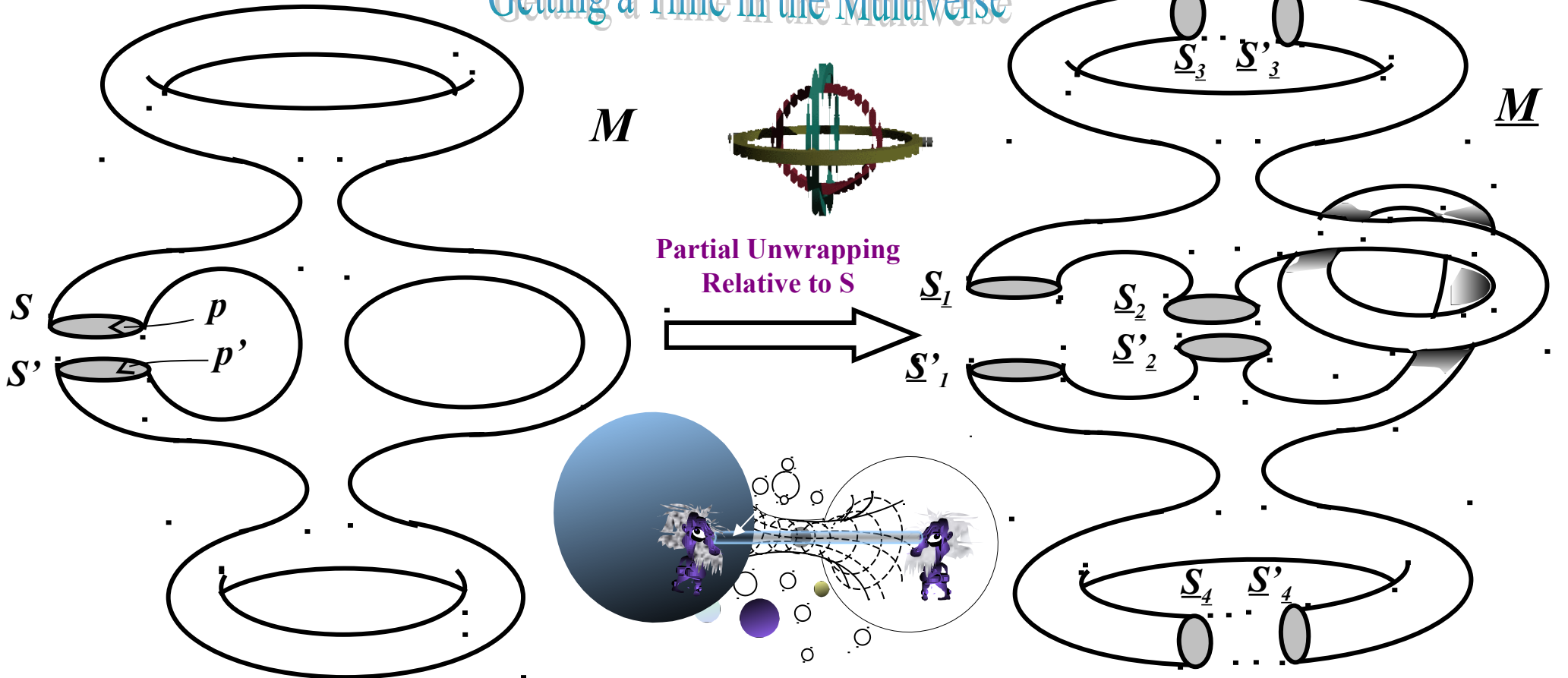
$$\rho[h, \phi; h', \phi']$$

(B) Entangledly Interconnected:

$$\Theta[h, \phi; h', \phi'] = \sum_{i,j} \int d\Psi_i d\Psi_j \rho[h, \phi; h', \phi'; \Psi_i, \Psi_j]$$

Unwrapping a Classical Multiverse

Getting a Time in the Multiverse

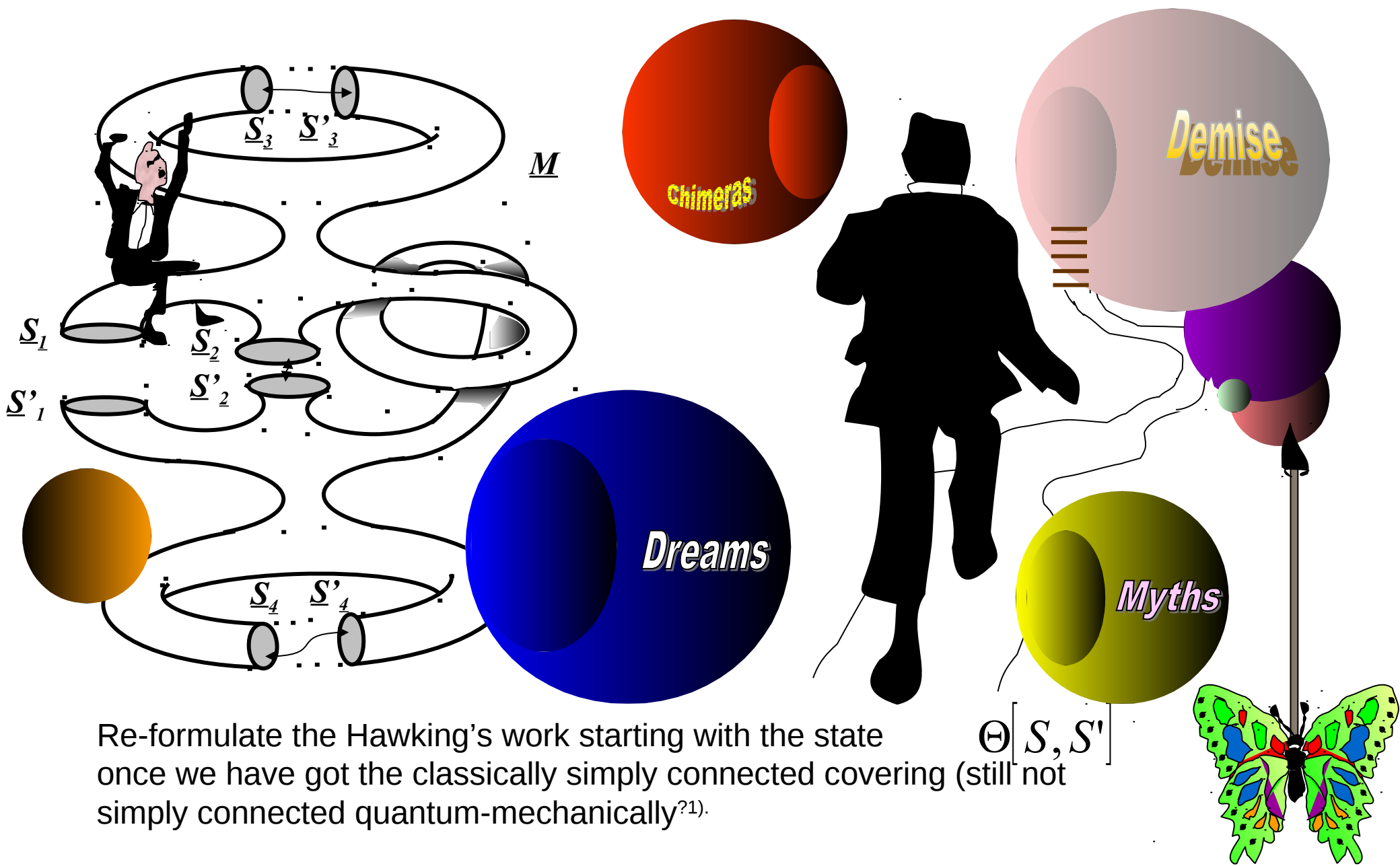


Not Simply Connected

Simply Connected (Universal) Covering
for Timelike Curves Relative to 3-
Surfaces

- **S**: Complete 3-Surface Having No Boundary Points in **M**
- The Image of **S** or **S'** Consists of Several (Unspecified Number) Disjoint Parts Labeled $\underline{S}_1, \underline{S}_2, \underline{S}_3, \underline{S}_4 \dots$ or $\underline{S}'_1, \underline{S}'_2, \underline{S}'_3, \underline{S}'_4 \dots$
- The Set of All Timelike Vectors at **p** can be Divided into Two Classes: Future-Directed Vectors and Past-Directed Vectors

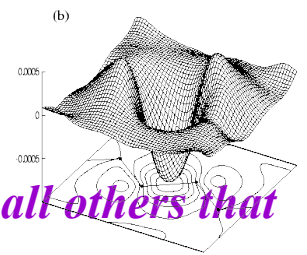
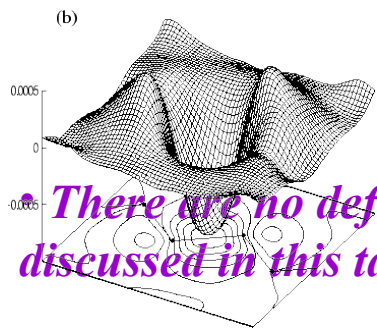
The Arrow of Time in Multiversal Cosmology



Re-formulate the Hawking's work starting with the state $\Theta[S, S']$ once we have got the classically simply connected covering (still not simply connected quantum-mechanically^{?1}).

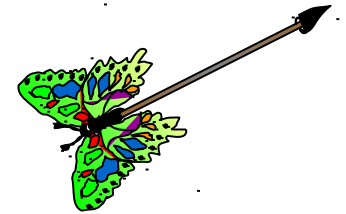
¹We remind nevertheless that a quantum channel requires the simultaneous presence of a classical channel.

Tentative Conclusions?



There are no definitive conclusions drawn from any intellectual activity, and less than all others that discussed in this talk

- The quantum state for any universe in a physical multiverse is inexorably given by a mixed state described by a density matrix*
- That density matrix is mathematically expressible either in terms of the Hawking-Page functional if the universes are mutually interconnected by means of just a classical bridging network, or in terms of a more complicated mathematical functional if quantum connections are also allowed to take place*
- By constructing the covering multiversal manifold relative to the hypersurfaces of a given universe one can always introduce a well defined time and a well defined time arrow for the whole multiverse relative to that 3-surface of the given universe*
- Poets do not Show any Time Arrow*







EL ESPÍRITU CREADOR DE LA LOCURA

“DIÁLOGO INVEROSÍMIL ENTRE EINSTEIN Y DON QUIJOTE”

de Pedro Felix Gonzalez

+ Wine

Grupo de teatro “Francisca Cortés”

Facultad de Física, Universidad Complutense de Madrid, 5 de diciembre 2018, 18:30 h



