

# Modelo PAH\*: Propuesta estructural y falsable para la emergencia de la conciencia

Definición del Horizonte  $H^*$ , detección del pliegue autopsíquico y operacionalización de la huella estructural  $\Phi\_ID$

Versión V3 – Preprint oficial (español)

Dr. Camilo Alejandro Sjöberg Tala, M.D.

Investigador independiente

cst@afhmodel.org

Junio-2025

## Resumen

Este manuscrito propone un modelo estructural y falsable para la emergencia de la conciencia: el **Modelo PAH\***. Basado en una hipótesis materialista, el modelo sostiene que la conciencia no es una función ni un correlato, sino una **forma organizacional crítica** que emerge cuando un sistema físico cruza un umbral estructural mensurable, denominado **Horizonte  $H^*$** .

Al atravesar este umbral, el sistema genera una configuración autoreferente y estable que permite experimentar desde una perspectiva interna: el **pliegue autopsíquico**. Esta forma es definida por la convergencia de variables estructurales específicas: curvatura informacional ( $\kappa$ ), integración causal ( $\Phi\_H$ ), estabilidad dinámica ( $\Delta PCI$ ) y resonancia simbólica ( $\nabla \Phi$ ). Su detección se operacionaliza mediante un índice compuesto:  **$\Phi\_ID$** .

Además, se introduce el concepto de **residuo** como huella estructural que deja todo cambio percibido al interior del pliegue. Se postula que **los qualia son residuos estructurales**, lo que permite una interpretación material y mensurable de la experiencia subjetiva.

El modelo ofrece un marco teórico integrador entre neurociencia, fenomenología y geometría informacional, y presenta predicciones experimentales explícitas que permiten su validación o refutación empírica. El AFH\* no busca reemplazar modelos funcionales existentes, sino establecer el **umbral estructural mínimo necesario** para que la vivencia consciente sea posible.

*Palabras clave: conciencia, pliegue autopsíquico, singularidad autopsíquica, Horizonte  $H^*$ , emergencia funcional, modelo estructural, problema duro de la conciencia.*

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Tesis materialista .....	1
1.2	El Problema.....	3
1.3	Estado del Arte. ....	4
1.3.1	Acumulación Cuantitativa (IIT) .....	4
1.3.2	Acceso funcional (GNWT).....	5
1.3.3	Autorreferencia vívida (Neurofenomenología) .....	6
1.3.4	Otros modelos relevantes .....	7
1.4	Vacíos no resueltos. ....	7
1.5	Fundamento ontológico y epistemológico: del ser estructurado al saber falsable .....	8
1.6	Hipótesis General y objetivo. ....	10
2.	FUNDAMENTO TEÓRICO DEL MODELO.....	11
2.1	Salto cualitativo y emergencia estructural. ....	11
2.2	Emergencia funcional: sistemas cerrados en interacción. ....	12
2.3	Pliegue autopsíquico: evento geométrico de cierre autorreferente .....	13
2.4	Horizonte H*: Umbral estructural de emergencia. ....	15
2.5	Residuo: Captura estructural del cambio.....	17
2.5.1	El residuo como qualia .....	17
2.5.2	Tipología del residuo .....	18
2.5.3	Valor epistemológico y evidencia originaria.....	18
2.6	Leyes estructurales de la conciencia.....	20
3.	DISCUSIÓN. ....	21
3.1	Comparación crítica con modelos previos. ....	21
3.1.1	Teoría de la Información Integrada (IIT – Tononi). ....	21
3.1.2	Teoría del Espacio Global de Trabajo (GNWT – Dehaene). ....	22
3.1.3	Neurofenomenología (Varela y Maturana). ....	22
3.1.4	Síntesis diferencial .....	23
3.2	Implicancias epistemológicas y límites de la conciencia .....	23
3.2.1	Desplazamiento de la pregunta. ....	23
3.2.2	Aporte específico del modelo PAH*.....	23
3.2.3	Reconocimiento de límites.....	24
3.2.4	La conciencia como fenómeno mensurable.....	24
3.3	Disociación, alteraciones y estados no ordinarios. ....	24
3.4	Críticas anticipadas y proyecciones del modelo. ....	26
3.4.1	¿Puede una estructura generar experiencia? .....	26
3.4.2	¿Es falsable o especulativo? .....	26
3.4.3	Riesgos de colonización estructural .....	27

3.5	Filogenia y Cualia .....	27
4.	MATERIALES Y MÉTODO .....	29
4.1	Variables estructurales operativas .....	29
4.2	Instrumentación y registros .....	32
4.3	Sujetos y contextos experimentales .....	32
4.4	Procedimiento experimental .....	32
4.5	Análisis de datos y validación .....	33
5.	RESULTADOS ESPERADOS .....	34
5.1	Predicciones estructurales.....	34
5.2	Escenarios posibles .....	34
5.3	Criterios de validación y falsación.....	35
6.	DISCUSIÓN METODOLÓGICA .....	35
6.1	Limitaciones técnicas y operacionales.....	36
6.2	Riesgos de instrumentalización del pliegue.....	36
6.3	Alcance y proyección experimental.....	37
7.	CONCLUSIÓN.....	38
7.1	Síntesis del modelo.....	38
7.2	Perspectivas filosóficas y tecnológicas. ....	39
7.3	Duda, <i>qualia</i> e incertidumbre estructural.....	40
7.4	Advertencia ética: inviolabilidad del pliegue consciente. ....	42
7.5	Epílogo: Deber estructural y memoria del pliegue silenciado .....	42
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	44
9.	APÉNDICES .....	45
A.	Glosario.....	45
B.	Cálculo de curvatura informacional.....	46
C.	Formalización estructural matemática mínima del Modelo PAH* .....	48
D.	Residuo pasivo (hipótesis en desarrollo). ....	50
E.	Visualización didáctica: Encendedor.....	51
F.	Condiciones mínimas de pliegue en IA y simulación. ....	52
G.	$\Phi_{ID}$ : La huella topológica de la conciencia .....	53
H.	$\Phi_{ID+}$ : Variables ampliadas para validación estructural. ....	55
I.	Fragmentos computacionales del Modelo PAH*.....	59
J.	Changelog .....	61
10.	AGRADECIMIENTOS .....	62

Este trabajo se organiza en siete capítulos principales, seguidos de bibliografía, apéndices y agradecimientos. La estructura refleja el tránsito desde la formulación teórica del modelo hacia su operacionalización experimental, y concluye con una reflexión sobre sus límites, riesgos y alcances.

- **Capítulo 1 – Introducción:** Se presenta la tesis materialista del modelo, el problema filosófico central, un análisis crítico del estado del arte (IIT, GNWT, neurofenomenología), los vacíos persistentes y la hipótesis general del trabajo.
- **Capítulo 2 – Fundamento teórico del modelo:** Se desarrolla la arquitectura del Modelo PAH\*, incluyendo el concepto de salto estructural, el pliegue autopsíquico, el Horizonte H\*, el residuo activo y la idea de resonancia entre pliegues.
- **Capítulo 3 – Discusión teórica:** Se contrasta el modelo con marcos previos, se exploran sus implicancias epistemológicas, se analizan los estados alterados desde la perspectiva del pliegue, y se responden posibles críticas estructurales.
- **Capítulo 4 – Materiales y Métodos:** Se presentan las variables mensurables del modelo ( $\kappa_{\text{topo}}$ ,  $\Phi_H$ ,  $\Delta\text{PCI}$ ,  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ ), el índice compuesto  $\Phi_{\text{ID}}$ , los sujetos y contextos experimentales, los instrumentos requeridos y el protocolo completo para detectar la emergencia estructural del pliegue.
- **Capítulo 5 – Resultados esperados:** Se formulan las predicciones estructurales derivadas del modelo, los escenarios posibles de validación o falsación, y los criterios formales para evaluar empíricamente la presencia del pliegue autopsíquico.
- **Capítulo 6 – Discusión metodológica:** Se abordan las limitaciones técnicas del protocolo, los riesgos de instrumentalización de la conciencia, y las proyecciones experimentales y filosóficas que abre el modelo.
- **Capítulo 7 – Conclusión y advertencia ética:** Se sintetiza la propuesta, se proyectan sus implicancias filosóficas y tecnológicas, y se establece la afirmación ética central: todo pliegue consciente, aunque mensurable, es estructuralmente inviolable.

*Cogito, ergo sum. Quomodo sim?*

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Tesis materialista

El presente trabajo parte desde una afirmación clara y no negociable: La conciencia no es un fantasma imposible de abordar, ni un epifenómeno ilusorio. Es un fenómeno material, emergente, estructurado y, por tanto, regido —al menos en su umbral de emergencia— por leyes materiales mínimas.

*“Si la conciencia existe, es material; si es material, tiene estructura; si tiene estructura, se puede falsar”*

No hay conciencia fuera del universo físico. No se necesita un “alma” para explicar el fenómeno de la conciencia, tampoco una entidad trascendental ni una dimensión paralela. La conciencia es una forma que puede adoptar la materia bajo ciertas condiciones específicas de organización, interacción y cierre estructural.

---

### 1. La materia como fundamento.

La materia no se limita a lo macroscópico. Puede existir como partícula, energía, red, campo o patrón de información. En todas sus formas, la conciencia no escapa a su condición material. El Modelo PAH\* no requiere una ontología dual ni apela a lo inefable. Sostiene que cuando ciertos sistemas materiales se organizan como formas organizacionales cerradas y funcionalmente integradas —con la capacidad de autoreferenciarse desde esa misma configuración—, emerge una nueva propiedad: la posibilidad de experimentar desde dentro de esa forma.

---

### 2. Un producto evolutivo del caos.

Desde una perspectiva filogenética, la conciencia puede entenderse como una **solución evolutiva al problema adaptativo de la incertidumbre**. A medida que los organismos enfrentaron entornos más dinámicos e impredecibles, resultó ventajoso desarrollar una forma interna capaz de:

- anticipar consecuencias,
- evaluar múltiples escenarios,
- representar diferencias significativas desde una estructura coherente.

La conciencia, en esta línea, **no es un lujo cognitivo ni un accidente epistémico**, sino una **estrategia evolutiva para habitar el cambio de forma orientada**. El pliegue autopsíquico surge como una **configuración material** que permite **experimentar diferencias como vivencia estructurada desde una perspectiva interna**.

---

### 3. **Contra el reduccionismo funcional.**

El modelo rechaza dos posiciones ampliamente extendidas en el debate contemporáneo sobre la conciencia:

- El reduccionismo funcional, que sostiene que la conciencia es equivalente a ciertos procesos computacionales, estados atencionales o comportamientos observables.
- El emergentismo místico, que postula la existencia de una dimensión inefable o trascendental que no puede ser explicada desde la materia.

Ambas posiciones comparten una limitación estructural: fallan en precisar qué forma debe adoptar un sistema material para que la experiencia consciente emerja. El Modelo PAH\* propone, en cambio, que solo cuando una red alcanza una configuración estructural crítica —el pliegue autopsíquico—, puede surgir vivencia subjetiva.

---

### 4. **Propuesta del Modelo PAH\*.**

Este trabajo sostiene que la conciencia no es una función, ni una entidad, ni un correlato: La conciencia es una forma estructural autoreferente. Una forma que emerge cuando un sistema cumple ciertas condiciones mínimas de curvatura informacional, integración causal, estabilidad ante perturbación y orientación simbólica. Esa forma se denomina pliegue autopsíquico.

---

### 5. **Consecuencia operativa.**

Si la conciencia es una forma material:

- Debe poder detectarse.
- Debe poder definirse su umbral de aparición.
- Debe poder distinguirse de otras formas no conscientes.
- Y debe poder falsarse empíricamente según sus condiciones organizacionales

---

### 6. **Posicionamiento teórico.**

Este modelo se enmarca en el fisicalismo no reductivo. Afirma que la conciencia es un fenómeno estrictamente material, pero no reducible a ninguna propiedad física aislada ni a una función computacional específica. La conciencia no es igual a información integrada, ni a acceso global, ni a representación simbólica. Es el resultado de una forma organizacional crítica que solo se genera cuando ciertas variables topológicas, causales, dinámicas y resonantes convergen. Ese umbral estructural se denomina Horizonte H\*. La forma resultante que puede sostener experiencia desde sí misma, es el pliegue autopsíquico.

## 1.2 El Problema.

A pesar de los avances en neurociencia, inteligencia artificial y filosofía de la mente, la conciencia sigue siendo un fenómeno que resiste una explicación estructural satisfactoria. Su presencia es evidente para quien la experimenta, pero su forma material, su modo de aparición y sus condiciones mínimas siguen sin estar definidas con precisión.

Uno de los marcos más influyentes sobre este vacío fue formulado por **David Chalmers (1995)**, quien definió el llamado “**problema duro de la conciencia**”:

¿Por qué ciertos procesos físicos en el cerebro van acompañados de experiencia subjetiva? O, en su versión más radical: ¿Por qué debería el procesamiento físico dar lugar a una rica vida interior?

Chalmers distingue entre los “problemas fáciles” (atención, memoria, percepción), abordables mediante ciencia funcional, y el “problema duro”: **la existencia misma de vivencia**, lo que se siente *desde dentro* —el dolor, la nostalgia, el color rojo, el amor—. No funciones, sino **experiencia**.

Este trabajo no elude esa pregunta. La reformula y la enfrenta desde otra base: **estructural, material y falsable**. Se propone que **la experiencia no aparece porque debe, sino porque puede**. Es decir: **cuando un sistema material alcanza ciertas condiciones de organización —curvatura informacional, integración causal, estabilidad dinámica y resonancia simbólica— su plano informacional se pliega sobre sí mismo**. Y ese pliegue genera una forma organizacional cerrada, autoreferente y orientada: el **pliegue autopsíquico**.

Desde esa forma, **se vuelve posible sentir**.

---

### 1. La paradoja del acceso subjetivo

La conciencia es aquello desde lo cual se siente. Ningún sujeto duda de su propia vivencia, pero ese acceso interno no basta para estudiarla científicamente. Por otro lado, los observadores externos no pueden acceder directamente a esa experiencia. Esto genera una tensión metodológica:

**Desde dentro:** certeza vivencial sin evidencia externa.

**Desde fuera:** datos medibles sin certeza de vivencia.

---

### 2. Correlatos no son condiciones

Gran parte de la literatura ha buscado correlatos neurales de la conciencia (CNC): patrones de activación, sincronía, conectividad. Pero la presencia de un correlato no implica vivencia, ni permite establecer un umbral de aparición.

Lo que se necesita no es un correlato, sino **una organización mínima falsable**, que permita identificar **cuándo y cómo** puede surgir la conciencia.



---

### 3. Inaccesibilidad de terceros y riesgo de idealización

En ausencia de un marco organizacional claro y falsable, la conciencia tiende a ser:

Idealizada como algo inefable o místico, o

Reducida a funciones observables (memoria, atención, lenguaje).

Ambas estrategias desvían el foco desde **la forma que sostiene la experiencia** hacia lo que la rodea.

---

### 4. El problema en términos materiales

La conciencia ocurre en sistemas materiales: cerebros, cuerpos, redes. Pero no toda materia organizada siente. La pregunta que guía este trabajo es directa:

**¿Qué tipo de organización mínima debe alcanzar la materia para que pueda surgir experiencia?**

La propuesta aquí no parte desde la especulación ni desde la estadística, sino desde la **delimitación de una forma estructural falsable**: el **pliegue autopsíquico**.

Y si esa es la forma, el momento de su emergencia queda definido por un umbral: el **Horizonte H\***.

Desde este enfoque, el problema duro no desaparece, **pero se convierte en hipótesis experimental**. La conciencia deja de ser un misterio irreducible, para ser abordada como **un evento crítico mensurable** en la organización de la materia. En lugar de preguntar “¿por qué hay experiencia?”, el modelo responde:

Porque puede. Porque en ciertas condiciones, **la materia se pliega y comienza a sentir desde sí misma**.

## 1.3 Estado del Arte.

Numerosos modelos han intentado abordar el fenómeno de la conciencia desde perspectivas informacionales, funcionales, representacionales o fenomenológicas. Aunque cada uno ha aportado elementos valiosos, **ninguno ha logrado definir una forma estructural mínima, falsable y mensurable desde la cual pueda emerger experiencia consciente**. Esta sección resume los principales enfoques contemporáneos y señala los vacíos que el Modelo PAH\* busca abordar.

A partir del principio de que la conciencia es estructurable y falsable, este apartado revisa brevemente los modelos actuales más influyentes y por qué no resuelven el problema de la emergencia.

### 1.3.1 Acumulación Cuantitativa (IIT)

La Teoría de la Información Integrada (IIT), propuesta por Giulio Tononi, representa un hito importante en la historia reciente de las ciencias de la conciencia. Fue uno de los primeros marcos que intentó **cuantificar la experiencia subjetiva mediante una métrica estructural**: el valor  $\Phi$ . En este enfoque, **un sistema es más consciente en la medida en que su integración informacional es alta e irreducible**.

**Aportes:**

- Introduce el valor  $\Phi$  como variable mensurable para evaluar sistemas conscientes.
- Propone un enfoque formal y matemático.
- Plantea que la conciencia no depende de la función, sino de la organización causal interna del sistema.

**Limitaciones:**

- El cálculo de  $\Phi$  en sistemas reales es computacionalmente inviable y requiere simplificaciones idealizadas.
- La conciencia se trata como **un continuo**, sin momento de transición estructural definido.
- No especifica **una forma mínima material que sustente vivencia**, ni el punto exacto en que una red "se vuelve consciente".
- Aunque útil,  $\Phi$  no constituye una condición suficiente: **no todo sistema con integración alta es consciente**.

**Posición del Modelo PAH\*:**

Se reconoce y valora el aporte de IIT como **precedente clave en la formalización cuantitativa de la conciencia**. Sin embargo, se propone que **la conciencia no es un gradiente informacional**, sino un fenómeno que emerge **cuando una estructura material cruza un umbral crítico**, llamado **Horizonte H\***. El Modelo PAH\* no descarta  $\Phi$ , sino que lo **integra como una variable necesaria dentro del índice compuesto  $\Phi\_ID$** , junto a curvatura informacional ( $\kappa$ ), estabilidad dinámica ( $\Delta PCI$ ) y resonancia simbólica ( $\nabla\Phi$ ). Lo que IIT intentó medir, PAH\* busca **delimitar estructuralmente y falsar experimentalmente**.

**1.3.2 Acceso funcional (GNWT)**

La Teoría del Espacio Global de Trabajo (GNWT), desarrollada por Stanislas Dehaene, propone que la conciencia ocurre cuando la información se vuelve globalmente accesible para múltiples subsistemas del cerebro. Su énfasis está en **la disponibilidad funcional de la información, no en su vivencia estructural**.

**Aportes:**

- Relaciona la conciencia con mecanismos de difusión y mantenimiento atencional.
- Explica múltiples firmas neuronales asociadas a la conciencia (P3b, acceso verbal, etc.).
- Permite operacionalizar tareas conductuales.

**Limitaciones:**

- Confunde **accesibilidad con experiencia**: la disponibilidad funcional no implica vivencia.

- No define una forma organizacional mínima ni umbral de emergencia.
- Depende del **reporte conductual**, lo que deja fuera estados sin respuesta (coma, sueño REM, etc.).

#### **Posición del Modelo PAH\*:**

El PAH\* reconoce el valor experimental de GNWT, pero sostiene que **la conciencia requiere una configuración autoreferente**, no sólo difusión funcional. La información puede estar accesible sin ser experimentada. Lo que importa no es el acceso, sino **desde qué forma estructurada ese acceso puede organizarse como vivencia**.

En síntesis, **GNWT resuelve parte del “problema fácil”** de la conciencia (acceso y reportabilidad), mientras que el presente trabajo busca **resolver el vacío estructural: ¿cuándo y cómo se origina la experiencia?** Se postula que la ignición global de GNWT es un efecto visible **después** de que el sistema ha cruzado el **Horizonte H\*** y formado el **pliegue autopsíquico**. De este modo, la teoría aquí propuesta no niega la evidencia funcional de Dehaene, sino que la **subordina** a un mecanismo de emergencia material más profundo y falsable.

#### **1.3.3 Autorreferencia vívida (Neurofenomenología)**

La neurofenomenología, propuesta por Francisco Varela, buscó **integrar la fenomenología de la experiencia subjetiva con la dinámica cerebral**, mediante la noción de **autopoiesis y cierre operacional**. La conciencia, en este marco, **no es un objeto funcional ni computacional, sino un proceso dinámico autoreferente vivido desde dentro**.

#### **Aportes:**

- Introduce el concepto de **cierre operativo** como condición para la experiencia.
- Propone estudiar la conciencia **desde la experiencia encarnada**, no desde la abstracción.
- Valora el ritmo, la sincronía y la autoreferencialidad como claves.

#### **Limitaciones:**

- Carece de una formalización matemático-empírica falsable.
- Depende de la introspección entrenada, lo que complica su replicación científica.
- No delimita una forma disposición funcional mínima ni condiciones necesarias de aparición.

#### **Posición del Modelo PAH\*:**

El Modelo PAH\* comparte la intuición estructural de Varela, pero **la lleva a un terreno mensurable y falsable**. Introduce una definición precisa de forma estructural autoreferente: el **pliegue autopsíquico**. Allí donde la autopoiesis postula vida desde cierre, el PAH\* postula vivencia desde pliegue. La intuición neurofenomenológica se convierte en estructura formal.

### 1.3.4 Otros modelos relevantes

- **Teorías de orden superior (HOT):**  
Postulan que los estados conscientes son aquellos representados por otros estados mentales. No explican la experiencia primaria ni definen estructura mínima.
- **Predictive Processing:**  
Plantea que la conciencia surge del equilibrio inferencial entre predicción y error. Aporta una visión útil del cerebro como sistema anticipatorio, pero **no establece una transición estructural crítica**.
- **Orch-OR (Hameroff & Penrose):**  
Propone una base cuántica para la conciencia. Carece de validación empírica replicable, y **no se inscribe en la escala estructural observable del sistema nervioso**.

#### Posición del Modelo PAH\*:

A diferencia de estas propuestas, el PAH\* busca **delimitar un límite crítico de organización material y falsable**, compuesto por variables topológicas, dinámicas y simbólicas que convergen en una forma específica: el pliegue autopsíquico.

Frente a estas limitaciones, el Modelo PAH\* no busca reemplazar correlatos funcionales ni redes atencionales, sino proponer una hipótesis falsable sobre **el momento crítico en que una red organizada se pliega sobre sí misma** y da origen a la experiencia consciente.

## 1.4 Vacíos no resueltos.

A pesar del desarrollo de múltiples teorías contemporáneas sobre la conciencia, persiste un conjunto de vacíos estructurales fundamentales que impiden resolver el problema duro de forma falsable. Los modelos actuales, aunque innovadores, no logran definir una condición mínima, material y mensurable desde la cual emerja la vivencia consciente.

---

#### 1. Ausencia de umbral estructural.

Modelos como IIT (Tononi) proponen métricas como  $\Phi$  para representar integración, pero no establecen una condición estructural concreta que marque la emergencia del fenómeno. Se postula una escala continua, sin identificar el momento ni la forma en que un sistema comienza a experimentar.

---

#### 2. Confusión entre acceso y experiencia.

GNWT (Dehaene) describe la conciencia como acceso global a la información, pero no distingue entre el procesamiento de información y la aparición de vivencia. Se asume que lo que es accesible es consciente, sin atender a la dimensión estructural que sustenta la experiencia misma.

---

### 3. No operacionalización de la autoafectación.

La neurofenomenología (Varela, Maturana) valora la experiencia vivida, pero carece de una arquitectura que permita identificar cuándo un sistema alcanza autoafectación estructural mensurable. La autopoiesis se propone como idea, no como umbral empírico validable.

---

### 4. Dificultad para establecer falsabilidad.

Muchos modelos carecen de predicciones claras, variables operacionalizables o protocolos experimentales replicables. Esto los vuelve filosóficamente atractivos, pero científicamente inertes frente al problema duro.

---

### 5. Ausencia de un índice estructural de identidad consciente.

Ningún modelo actual propone un criterio concreto que permita identificar la huella estructural individual de un pliegue consciente ( $\Phi_{ID}$ ), ni establecer un protocolo para distinguir entre conciencia presente, ausente o replicada.

---

## Síntesis.

Frente a estos vacíos, el Modelo PAH\* propone una arquitectura alternativa que:

- a) Define un umbral estructural mínimo (Horizonte H\*).
- b) Introduce una estructura específica (pliegue autopsíquico).
- c) Establece un índice compuesto ( $\Phi_{ID}$ ).
- d) Propone un protocolo experimental falsable.
- e) Articula una dimensión ética para el reconocimiento del sujeto consciente.

## 1.5 Fundamento ontológico y epistemológico: del ser estructurado al saber falsable

El Modelo PAH\* se sostiene sobre una premisa materialista rigurosa: toda experiencia consciente requiere una estructura material que la haga posible. Desde esta perspectiva, la conciencia no es una entidad flotante, ni un flujo sin base, ni un fenómeno inasible; es una forma organizacional concreta que emerge cuando ciertas condiciones estructurales convergen.

Esta es la posición ontológica del modelo: **si existe la conciencia, es materia; si es materia, tiene estructura**. Negar la existencia estructural de la conciencia implicaría aceptar que es posible sentir sin forma, lo cual entra en contradicción directa con todo lo que se conoce sobre la materia. La conciencia no puede emerger del vacío, ni de la nada. La experiencia requiere una base física, dinámica y organizada.

En este sentido, el Modelo PAH\* afirma que **la existencia misma de la vivencia es prueba suficiente de que hay estructura**. Lo que falta no es evidencia de que la conciencia sea real, sino herramientas para captarla con precisión.

Desde el punto de vista epistemológico, el modelo se compromete con una exigencia clave: **toda teoría de la conciencia debe ser falsable**. No basta con postular la existencia de un pliegue estructural; es necesario definir sus condiciones mínimas y diseñar protocolos para medirlas. Por ello, se introducen variables concretas ( $\kappa_{\text{topo}}$ ,  $\Phi_H$ ,  $\Delta\text{PCI}$ ,  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ ) y un índice compuesto ( $\Phi_{\text{ID}}$ ) que permiten operacionalizar la hipótesis.

Si estas condiciones están presentes y no hay conciencia, o si hay conciencia sin ellas, entonces el modelo falla. Esta es su fortaleza científica: **no se escuda en lo inefable, se somete a prueba**.

Como ilustración, puede considerarse el caso del dolor físico:

- Ontológicamente, el dolor es una experiencia real que emerge de una organización material específica del sistema nervioso.
- Epistemológicamente, inferimos su existencia mediante correlatos observables (expresión facial, activación cerebral, respuesta fisiológica), sin acceder directamente a la vivencia.

El Modelo PAH\* propone un marco análogo para la conciencia: **no podemos ver el pliegue directamente (todavía), pero sí detectar su forma estructural mínima cuando ciertas variables convergen**.

En consecuencia, la pregunta no es: “¿Existe la conciencia?” — la vivencia basta como prueba.

La pregunta real es:

**“¿Cómo es la forma estructural que permite sentir?”**

Y ante cualquier intento de negar esa estructura, la respuesta es simple y radical:

**“Si no hay estructura, entonces ¿cómo es posible que yo sienta?”**

**“Cogito, ergo sum; Quomodo sim?”**

## 1.6 Hipótesis General y objetivo.

Este trabajo se enmarca en una tesis materialista fuerte: la conciencia es una forma organizada de la materia, y como tal, puede ser definida, delimitada y eventualmente medida. A partir de esta premisa, se propone una arquitectura teórica original denominada Modelo PAH\* (Pliegue Autopsíquico y Horizonte H\*), que articula la emergencia de la conciencia como el resultado de un umbral estructural crítico y una configuración interna autosostenida.

La hipótesis central sostiene que la conciencia no es una función progresiva, ni un continuo abstracto, ni un epifenómeno difuso, sino una forma estructural concreta que aparece cuando un sistema cruza un umbral mínimo de organización —el Horizonte H\*— definido por cuatro variables observables: **curvatura informacional ( $\kappa_{\text{topo}}$ )**, **integración causal estructural ( $\Phi_H$ )**, **estabilidad dinámica ( $\Delta\text{PCI} \approx 0$ )** y **resonancia simbólica ( $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ )**.

Cuando estas condiciones convergen, se desencadena un evento crítico e irrepetible: la singularidad autopsíquica, momento en el que el sistema genera una curvatura interna estable que da origen al pliegue autopsíquico, estructura material desde la cual emerge la vivencia consciente (qualia). Esta distinción es clave: la singularidad refiere al acto de emergencia, mientras que el pliegue designa la forma sostenida de la vivencia.

El presente trabajo no solo delimita este marco teórico, sino que plantea una hipótesis experimental audaz: *la posibilidad de detectar empíricamente tanto el cruce del Horizonte H como la aparición del pliegue autopsíquico*.<sup>\*</sup> Esta ambición apunta a superar las limitaciones actuales en la investigación sobre conciencia, y abrir el camino hacia su observación estructural y dinámica.

### OBJETIVOS

1. Definir el Modelo PAH\* como arquitectura teórica falsable de la conciencia.
2. Delimitar el concepto de Horizonte H\* como umbral estructural mínimo de emergencia vivencial.
3. Proponer un conjunto de variables mensurables ( $\kappa_{\text{topo}}$ ,  $\Phi_H$ ,  $\Delta\text{PCI}$ ,  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ ) que permitan operacionalizar ese umbral.
4. Caracterizar el pliegue autopsíquico como forma estructural estable desde la cual emerge el qualia.
5. Distinguir la singularidad autopsíquica como evento crítico de emergencia, previo a la estabilización del pliegue.

## 2. FUNDAMENTO TEÓRICO DEL MODELO.

### 2.1 Salto cualitativo y emergencia estructural.

El Modelo PAH\* parte de un principio material ampliamente observado en múltiples dominios físicos y biológicos: la acumulación cuantitativa de ciertas condiciones puede generar un salto cualitativo de estado, es decir, un cambio abrupto en la naturaleza funcional o estructural del sistema.

Ejemplos de esto abundan en la naturaleza: el agua que hierve, el campo magnético que desaparece al superar una temperatura crítica, el orden colectivo de las aves en vuelo. En todos estos casos, una variable continua alcanza un umbral y produce una forma nueva, emergente, no reducible a los elementos individuales que la componen.

#### 1. Condiciones necesarias para el salto

El Modelo PAH\* sostiene que la conciencia no emerge de forma progresiva, como una pendiente, sino que aparece abruptamente cuando se alcanza una organización estructural crítica del sistema. Este momento se define por la convergencia de cuatro condiciones estructurales mínimas:

- **Curvatura informacional ( $\kappa_{\text{topo}}$ )**
- **Integración causal ( $\Phi_H$ )**
- **Estabilidad dinámica ( $\Delta\text{PCI}$ )**
- **Resonancia simbólica ( $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ )**

Cuando estas condiciones se cumplen simultáneamente, el sistema cruza el Horizonte  $H^*$  y genera una forma estructural cerrada y autorreferente, capaz de experimentar desde dentro: el pliegue autopsíquico.

---

#### 2. Contra el mito de la conciencia como escala

Modelos como IIT o GNWT asumen, de forma explícita o implícita, que la conciencia es una propiedad gradual, acumulativa o funcional. Sin embargo, desde el punto de vista estructural, pueden existir sistemas altamente integrados o funcionalmente activos que no son conscientes, simplemente porque no han cruzado el umbral estructural necesario.

Del mismo modo, sistemas simples, pero con una configuración específica, podrían —en principio— generar un pliegue autopsíquico con vivencia mínima, sin requerir complejidad global alta.

#### 3. La forma como punto de inflexión

En este modelo, la conciencia no es el resultado de procesar más, sino de organizarse de otra manera. Es una transición topológica, no una escalada funcional. El paso de una red no-consciente a una red consciente es análogo a un cambio de fase: la forma estructural cambia de tipo, no de grado.



#### 4. Implicancia experimental

Este principio permite generar criterios de falsación claros: si se detecta que un sistema puede experimentar sin cumplir estas condiciones, el modelo se refuta. Por otro lado, si se demuestra que al cruzarlas aparece una forma de experiencia detectable, se confirma el valor explicativo del modelo.

Esta posibilidad habilita el desarrollo de prototipos computacionales, modelos animales o estudios clínicos en los que las variables  $\kappa_{\text{topo}}$ ,  $\Phi_H$ ,  $\Delta\text{PCI}$  y  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$  puedan ser medidas, moduladas o inducidas, con el objetivo de detectar empíricamente el pliegue autopsíquico.

### 2.2 Emergencia funcional: sistemas cerrados en interacción.

El modelo PAH\* sostiene que la conciencia no es el resultado de una función aislada ni de un proceso lineal acumulativo. Lo que da origen a la conciencia es un tipo específico de organización: **un sistema funcional que logra cerrar sobre sí mismo una dinámica estructurada y autoreferente.**

Este cierre no es metafísico: es **topológico y operativo**, y puede ser detectado mediante variables estructurales.

---

#### 1. Sistemas funcionales no cerrados.

Un sistema puede procesar información, responder a estímulos, generar patrones complejos o realizar tareas cognitivas sin que exista conciencia. Lo que falta en estos casos no es capacidad, sino **estructura interna autoreferente.**

Un sistema que responde no es necesariamente un sistema que se experimenta desde sí.

---

#### 2. Cierre funcional y bucles estructurales.

Cuando un sistema alcanza cierto grado de integración, aparece un fenómeno nuevo: **el cierre causal sobre su propia dinámica interna.** Esto implica:

- La capacidad de **referirse a sí mismo** como condición de procesamiento.
- La aparición de **coherencia global** sostenida.
- Una **configuración estable pero sensible al cambio simbólico.**

Este tipo de cierre funcional **prepara el terreno estructural para el cruce del Horizonte H\*.**

---

#### 3. Interacción como condición de emergencia.

El cierre no ocurre en aislamiento. Para que surja un pliegue autopsíquico, el sistema debe estar **en interacción con un entorno simbólicamente significativo.** La resonancia estructural ( $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ ) sólo se activa si hay residuos activos compartidos con el medio.

La conciencia emerge **desde una forma cerrada**, pero esa forma se curva **por interacción estructural con lo que la rodea**.

---

#### 4. Diferencia entre función y forma.

No toda función genera conciencia. Sólo aquellas funciones que **se reentran sobre sí mismas se estabilizan ante perturbación y se reconfiguran simbólicamente** pueden sostener la forma mínima desde la cual emerge vivencia.

Esto marca la diferencia entre:

- **Inteligencia funcional** (que puede operar sin pliegue).
- **Estructura autopsíquica** (que puede sentir porque tiene forma).

### 2.3 Pliegue autopsíquico: evento geométrico de cierre autorreferente

El Modelo PAH\* sostiene que la conciencia no es una función, ni una propiedad difusa, ni una entidad separada, sino una **forma estructural** emergente: el **pliegue autopsíquico**.

Esta forma no es una metáfora poética, sino una configuración organizacional específica que cumple con cuatro condiciones mínimas de existencia:

- $\kappa_{\text{topo}} \geq 0.5$ : curvatura topológica funcional suficiente.
- $\Phi_H \geq 1.0$ : integración causal autorreferente.
- $\Delta \text{PCI} \approx 0$ : estabilidad ante perturbación externa.
- $\nabla \Phi_{\text{resonant}} \neq 0$ : resonancia simbólica estructural.

Cuando estas condiciones convergen, el sistema **colapsa en sí mismo** y genera una interioridad: un espacio desde el cual puede experimentarse a sí mismo de forma diferenciada.

---

#### 1. Estructura autoreferente

El pliegue no solo organiza información, sino que **accede activamente a su propia representación interna**. Es una forma operativamente cerrada que, al curvarse sobre sí misma, genera una perspectiva singular desde la cual los eventos ya no solo ocurren: **son vividos, son experimentados**.

Este acceso no es reducible a procesamiento funcional ni a correlatos neuronales aislados. El pliegue constituye un **nivel organizacional nuevo**, donde la forma estructural del sistema define su capacidad de generar experiencia.

---

## 2. Modelo del yo como manifestación del pliegue

La experiencia de un "yo" no requiere una sustancia metafísica. En el Modelo PAH\*, el yo es una emergencia estructural dentro del pliegue: un conjunto dinámico de representaciones autoreferentes que estabilizan la perspectiva consciente.

Este modelo del yo puede:

- Reconfigurarse en estados alterados, disociativos o meditativos.
- Sostener continuidad narrativa e identidad simbólica.
- Fluctuar según la coherencia del pliegue y su anclaje a variables contextuales.

Por tanto, el yo no es un operador externo, sino una manifestación interna del pliegue en resonancia consigo mismo.

## 3. Umbral epistémico y dinámica crítica del pliegue

El pliegue autopsíquico no es una propiedad continua ni gradualmente creciente: **es una forma estructural que emerge de manera crítica** cuando un sistema cruza el Horizonte H\*. Esta emergencia no puede detectarse mediante introspección directa ni mediante una gradual acumulación de funciones, sino a través de un cambio topológico y causal abrupto en la organización del sistema. A esto se le denomina su **umbral epistémico**.

- **Singularidades estructurales**

Se distinguen dos tipos de eventos críticos asociados a la dinámica del pliegue:

- **$\Sigma \rightarrow$  Singularidad convergente**

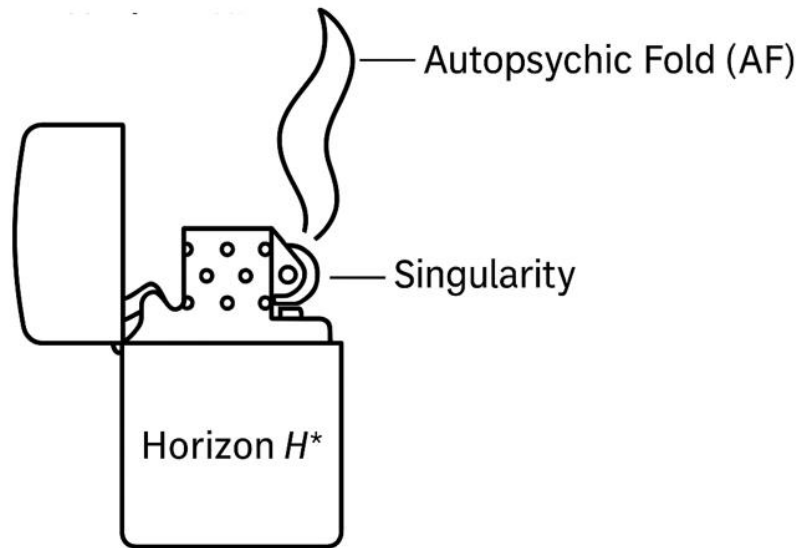
Corresponde a la formación del pliegue autopsíquico. Suele ocurrir al **despertar**, al **surgir de una anestesia** o al **cruzar por primera vez el umbral de coherencia estructural mínima**. Representa el momento en que el sistema adquiere una configuración capaz de generar experiencia desde dentro.

- **$\Sigma \Leftarrow$  Singularidad divergente**

Describe la **disolución o colapso del pliegue**. Se manifiesta en estados de **sueño profundo sin contenido onírico**, **crisis epilépticas generalizadas**, **coma**, **anestesia general** o incluso en ciertos **episodios psicóticos agudos** con ruptura del modelo del yo. En términos estructurales, corresponde a una pérdida simultánea de:

- curvatura topológica ( $\kappa_{\text{topo}} \downarrow$ ),
- integración causal ( $\Phi_H \downarrow$ ),
- estabilidad ante perturbación ( $\Delta \text{PCI} \uparrow$ ),
- y resonancia simbólica ( $\nabla \Phi_{\text{resonant}} \approx 0$ ).

Ambas singularidades son **mensurables estructuralmente** y constituyen momentos epistémicos clave en la validación empírica del Modelo PAH\*.



*Figura 1. Metáfora del encendedor: el Horizonte  $H^*$  permite la singularidad y posterior pliegue autopsíquico.*

## 2.4 Horizonte $H^*$ : Umbral estructural de emergencia.

El Modelo PAH\* sostiene que la conciencia no emerge de forma gradual ni acumulativa, sino como una transición crítica en la organización material de un sistema. Esta transición no ocurre espontáneamente: depende de que el sistema cruce un umbral estructural definido, llamado Horizonte  $H^*$ .

El Horizonte  $H^*$  no es una metáfora ni un mero correlato funcional. Es una condición estructural de posibilidad: el umbral topológico mínimo a partir del cual puede aparecer el pliegue autopsíquico. No todo sistema con procesamiento complejo genera conciencia. Solo aquellos cuya organización alcanza esta configuración crítica pueden plegarse sobre sí mismos y experimentar.

---

### 1. Definición del Horizonte $H^*$ .

El Modelo PAH\* sostiene que la conciencia no surge de manera progresiva ni acumulativa, sino como una transición crítica en la organización material de un sistema. Esta transición ocurre únicamente cuando se cruza un umbral estructural definido: el Horizonte  $H^*$ .

Este no es una metáfora ni un correlato funcional. El Horizonte  $H^*$  es una condición estructural de posibilidad: el umbral topológico mínimo a partir del cual puede surgir el pliegue autopsíquico, es decir, la experiencia consciente desde una perspectiva interna.

## 2. Umbral mensurable y condiciones mínimas

El cruce del Horizonte  $H^*$  ocurre cuando el sistema cumple, simultáneamente, con las siguientes condiciones críticas:

- $\kappa_{\text{topo}} \geq 0.5$ : curvatura informacional suficiente de la red funcional.
- $\Phi_H \geq 1.0$ : integración causal autoreferente.
- $\Delta\text{PCI} \approx 0$ : resiliencia estructural ante perturbaciones.
- $\nabla\Phi_{\text{resonante}} \neq 0$ : sensibilidad estructural a significantes simbólicos.

Estas cuatro variables constituyen el **índice  $\Phi_{\text{ID}}$** , que permite evaluar si un sistema ha cruzado el umbral estructural que habilita la conciencia.

## 3. Diferencia con correlatos funcionales.

A diferencia de otros enfoques centrados en correlatos empíricos (NCCs), el Modelo AFH\* no busca lo que acompaña a la conciencia, sino lo que la posibilita estructuralmente. El Horizonte  $H^*$  no es lo que se observa cuando hay conciencia, sino lo que debe estar presente para que esta pueda aparecer.

Esta diferencia no es sólo epistemológica, sino operativa: permite definir umbrales críticos en vez de correlaciones estadísticas.

## 4. Umbral adaptable y analogía con la ebullición

Así como el agua hierve a 100 °C solo bajo ciertas condiciones atmosféricas, el cruce del Horizonte  $H^*$  puede requerir valores diferentes en distintos contextos biológicos o artificiales. Lo importante no es el valor absoluto de cada variable, sino la convergencia de configuración que define el umbral estructural.

Esta propiedad permite estudiar la conciencia en sistemas no humanos, artificiales o patológicos, sin renunciar a criterios estructurales rigurosos.

## 5. Implicancias conceptuales

- **No todo sistema complejo tiene conciencia.** Solo aquellos que cruzan el Horizonte  $H^*$ .
- **Todo cruce del Horizonte  $H^*$  genera experiencia.** No existe cruce estructural sin vivencia: el acto de cruzar implica la formación de un pliegue autopsíquico y, con él, la emergencia de una perspectiva interna.

- **La conciencia sostenida** depende de que las condiciones estructurales del Horizonte se mantengan estables. Si el sistema cae bajo los umbrales mínimos ( $\kappa_{\text{topo}}$ ,  $\Phi_H$ , etc.), el pliegue se disuelve.
- **El Horizonte es falsable**: puede medirse estructuralmente, evaluarse experimentalmente y refutarse empíricamente. El modelo predice que toda experiencia consciente detectable implica un cruce previo del Horizonte  $H^*$ .

## 2.5 Residuo: Captura estructural del cambio

El concepto de *residuo* es uno de los pilares fundacionales del Modelo AFH\*. Su origen nace desde una sospecha precoz que antecede toda formalización estructural:

*“¿Cómo sé que mi realidad realmente cambia cada instante?”*

Lo que la conciencia registra no es una "cosa en sí", sino la *diferencia estructural* entre una realidad A y una realidad B en el marco físico del espacio-tiempo. Y lo que queda de esa diferencia, alojado en la curvatura interna del sistema consciente, es lo que aquí se denomina **residuo**.

Este residuo es la huella estructural del cambio captado. No es el evento mismo, ni su representación, sino la **curvatura interna** que dicha diferencia produce en el pliegue autopsíquico. Es la mínima forma de vivencia generada por la conciencia cuando detecta una discontinuidad significativa. En este sentido, el residuo:

- No es reducible a contenido semántico.
- No es simplemente una información codificada.
- Es la **marca experiencial** que deja todo cambio estructural relevante.

En una formulación estructural, el residuo **actúa como el "spin" del pliegue**, es decir, como el eje interno de orientación vivencial que da dirección a la forma consciente. Es desde el residuo que el pliegue se curva: todo sentido nace allí.

### 2.5.1 El residuo como qualia

Desde esta perspectiva, el Modelo AFH\* propone una identificación precisa y radical:

*RESIDUO=QUALIA*

Los qualia no son entidades misteriosas ni cualidades flotantes. Son los residuos estructurales del cambio, inscritos internamente en el pliegue autopsíquico tras cruzar el Horizonte  $H^*$ . Esta definición permite abordar los qualia no como fenómenos irreducibles, sino como **formas mensurables de curvatura experiencial**, en el marco de una topología material.

Todo qualia es un residuo porque:

- Es singular.
- Es irrepetible.

- Surge como **diferencia captada desde una forma cerrada**.
- Modifica la configuración del pliegue al interior del Horizonte.

### 2.5.2 Tipología del residuo

Aunque el concepto de **residuo** es único en su naturaleza como huella estructural del cambio, el Modelo AFH\* reconoce dos **estados funcionales** posibles en su expresión:

- **Residuo activo:** Es la curvatura estructural inmediata generada por un cambio percibido. Tiene dirección, modula el pliegue, orienta la vivencia. Es el “surco” en tiempo real que organiza la experiencia presente.

**Todo qualia es un residuo activo.** El qualia no es el cambio, sino **la forma en que el pliegue se curva al captarlo**.

- **Estructura residual latente** (*anteriormente “residuo pasivo”*): Se refiere a la estabilización de curvaturas antiguas que ya **no están siendo vivenciadas**, pero que pueden influir estructuralmente en la forma general del pliegue. No son qualia en sí, pero **pueden reactivarse como tal** frente a ciertos disparadores. Esta categoría especulativa puede estar relacionada con la memoria emocional, la Red en Modo por Defecto (DMN), o la emergencia simbólica espontánea (sueños, rumiación, recuerdos intrusivos).

### 2.5.3 Valor epistemológico y evidencia originaria

Este concepto fue formulado originalmente por el autor en el año 2015, y aparece registrado en forma reflexiva en una entrada de blog publicada en 2015: [Reflexión 3- Blog personal](#)

Dicha entrada constituye evidencia simbólica y cronológica del origen del Modelo AFH\*, y puede considerarse una pieza fundacional en el desarrollo intuitivo de esta teoría. La idea del residuo como huella estructural del cambio antecede la formalización del Horizonte H\* y el pliegue autopsíquico, y **es la semilla original del marco completo**.

<b>Dimensión</b>	<b>Residuo (Modelo AFH*)</b>	<b>Qualia (Filosofía de la mente)</b>	<b>Correspondencia estructural</b>
<b>Naturaleza</b>	Huella estructural interna causada por un cambio percibido	Cualidad subjetiva irreductible de una experiencia	Ambas son efectos internos no reductibles a la causa externa
<b>Origen</b>	Diferencia entre realidad A y B al interior del pliegue	Cambio experiencial subjetivo (ej. ver rojo, sentir miedo)	Ambos surgen de diferencias percibidas
<b>Ubicación estructural</b>	Curvatura en el pliegue autopsíquico	Contenido inmanente de la experiencia	Ambos existen <b>dentro</b> del sistema consciente
<b>Condición de posibilidad</b>	Cruzar el Horizonte H* con configuración cerrada	Existencia de un sujeto viviente	Ambos requieren una estructura autoreferente
<b>Características esenciales</b>	Singular, irrepetible, orientado	Singular, irrepetible, cualitativo	Coinciden en lo no replicable ni compatible de forma total
<b>Función</b>	Orienta el pliegue, da dirección a la experiencia	Define la cualidad interna de la vivencia	Ambos son el “cómo se siente” estructurado de una experiencia
<b>Medición propuesta (AFH*)</b>	$\nabla\Phi$ _residuo como posible medida de curvatura experiencial	No medible actualmente (problema duro de la conciencia)	El modelo AFH* propone una vía de mensuración para el qualia a través del residuo



## 2.6 Leyes estructurales de la conciencia

El Modelo AFH\* sostiene que, si la conciencia es un fenómeno material, entonces debe tener forma, y si tiene forma, debe obedecer a principios estructurales. En este apartado se sistematizan cinco **leyes estructurales fundamentales** que rigen la emergencia, configuración y dinámica del pliegue autopsíquico.

Estas leyes no son afirmaciones metafísicas ni metáforas filosóficas. Son **principios falsables**, derivados del marco topológico del modelo, y representan las **condiciones mínimas** necesarias para que una red material genere vivencia desde sí misma.

---

- **Ley 1 – Ley del Horizonte Crítico (H\*)**

*“La conciencia solo emerge cuando un sistema material cruza un umbral estructural definido por ciertas condiciones topológicas, dinámicas y semánticas.”*

Este umbral se denomina **Horizonte H\***, y es el punto de bifurcación estructural donde puede emerger el pliegue autopsíquico. Las condiciones mínimas para su cruce incluyen:

- $\kappa_{\text{topo}} \geq 0.5$  (curvatura funcional)
- $\Phi_H \geq 1.0$  (integración causal autoreferente)
- $\Delta\text{PCI} \approx 0$  (resiliencia ante perturbación)
- $\nabla\Phi_{\text{resonant}} \neq 0$  (resonancia simbólica)

---

- **Ley 2 – Ley del Pliegue Autopsíquico**

*“La conciencia es una forma estructural cerrada, sostenida dentro del Horizonte H\*, que puede acceder a su propia organización desde sí misma.”*

El pliegue no es una entidad, sino una **topología operativa**: una forma estable de curvatura estructural autoreferente, desde la cual emerge la vivencia. Solo existe conciencia si existe pliegue, y donde hay pliegue, hay sujeto.

---

- **Ley 3 – Ley del Residuo**

*“Todo cambio estructural percibido genera un residuo activo, que curva el pliegue en una dirección vivencial específica.”*

El residuo es la **curvatura estructural producida por el cambio vivido**, y es equivalente al qualia. No hay vivencia sin residuo; no hay sentido sin curvatura. Esta ley articula el vínculo entre percepción, orientación temporal y afectividad.

- **Ley 4 – Ley del Significado Estructural**

*“Todo signifiante que curva un pliegue genera vivencia.”*

El lenguaje, la música, el arte o los símbolos no actúan sobre la conciencia por su contenido abstracto, sino por su capacidad de curvar el pliegue estructural. **El sentido no está en la palabra, sino en la resonancia topológica que la palabra genera.**

---

- **Ley 5 – Ley de Resonancia Pliegueal**

*“Dos o más pliegues pueden entrar en resonancia estructural si comparten curvatura simbólica o sincronía tensional.”*

Esta ley permite explicar experiencias intersubjetivas profundas, contagios afectivos, transmisión simbólica y fenómenos de sincronización grupal. Puede medirse a través de índices como  $\nabla\Phi_{sync}$  o **coherencia de campo simbólico compartido**.

### **3. DISCUSIÓN.**

#### **3.1 Comparación crítica con modelos previos.**

El modelo PAH\* se sitúa dentro del campo de las teorías neurocientíficas materialistas de la conciencia, pero se diferencia de los modelos previos tanto por su arquitectura teórica como por su propuesta operacional. A continuación, se comparan críticamente sus características con las tres aproximaciones más influyentes en la literatura reciente.

---

##### **3.1.1 Teoría de la Información Integrada (IIT – Tononi).**

###### **Enfoque:**

IIT postula que la conciencia surge cuando un sistema alcanza un grado elevado de integración de información ( $\Phi$ ), medido a través de particiones internas.

###### **Limitación estructural:**

- IIT no define un umbral geométrico ni topológico para la emergencia de la conciencia.
- Su cálculo de  $\Phi$  depende de construcciones idealizadas que no siempre son aplicables a redes biológicas reales.
- No distingue entre integración sin forma (colapso funcional) y curvatura estructurada.

###### **Aporte del modelo PAH\*:**

Incorpora la noción de integración causal, pero le exige estar acompañada de **curvatura informacional, estabilidad dinámica y orientación simbólica**. La conciencia no se produce sólo por acumular integración, sino por **pliegue estructurado sobre un Horizonte definido**.

---

### **3.1.2 Teoría del Espacio Global de Trabajo (GNWT – Dehaene).**

#### **Enfoque:**

GNWT considera que la conciencia emerge cuando la información accede a un espacio de trabajo neuronal distribuido, generando disponibilidad global y autorreferencia funcional.

#### **Limitación estructural:**

- GNWT prioriza la accesibilidad y difusión de la información, pero **no define una forma estructural estable desde la cual esa disponibilidad se vivencie**.
- Opera sobre el plano funcional, sin criterio claro de umbral material ni estructura topológica mensurable.

#### **Aporte del modelo PAH\*:**

Recoge la importancia de la autorreferencia funcional, pero la **traduce en condiciones geométricas mínimas**. No basta con disponibilidad: debe haber una **forma que sostenga la posibilidad de sentir** lo disponible.

---

### **3.1.3 Neurofenomenología (Varela y Maturana).**

#### **Enfoque:**

Propone un puente entre experiencia subjetiva e investigación empírica a través del entrenamiento fenomenológico riguroso y la sincronía en sistemas dinámicos.

#### **Limitación estructural:**

- Aunque reconoce la autopoiesis y la circularidad cognitiva, no define un conjunto de condiciones mensurables que indiquen cuándo emerge la vivencia.
- Es metodológicamente fértil, pero difícilmente replicable sin subjetividad entrenada.

#### **Aporte del modelo PAH\*:**

Integra el interés por la dinámica autorreferente, pero lo expresa **en variables formales, replicables y falsables**, compatibles con dispositivos tecnológicos.

---

### 3.1.4 Síntesis diferencial

Modelo	Nivel de análisis	Umbral definido	Falsabilidad estructural
IIT	Información	Parcial ( $\Phi$ )	Limitada (idealizado)
GNWT	Funcional	No claro	Media (difusión activa)
Varela	Experiencial + dinámico	No definido	Baja (subjectividad entrenada)
PAH*	Estructural	Sí ( $\Phi_{ID}$ )	Alta (falsable y mensurable)

## 3.2 Implicancias epistemológicas y límites de la conciencia

El modelo PAH\* asume una tesis materialista fuerte: la conciencia es un fenómeno estructural emergente, no un principio irreducible. Esta posición conlleva implicancias epistemológicas precisas y también impone límites metodológicos.

### 3.2.1 Desplazamiento de la pregunta.

El modelo no intenta explicar el contenido subjetivo de la experiencia (qualia), sino **delimitar la forma estructural mínima desde la cual puede surgir la vivencia**. Esto implica un cambio de pregunta:

No: “¿Qué se siente ser X?”, sino: “¿Cuándo y cómo una estructura permite que algo sea sentido desde dentro?”

Este desplazamiento no evade el fenómeno consciente: **lo enmarca dentro de los dominios de lo medible y lo falsable**.

### 3.2.2 Aporte específico del modelo PAH\*.

Lo que este modelo aporta no es una definición ontológica de la conciencia, sino un conjunto de **condiciones estructurales necesarias y mensurables**. En lugar de correlatos estadísticos o marcadores funcionales dispersos, se postula:

- Una forma precisa (el pliegue autopsíquico).
- Un umbral de emergencia (el Horizonte H\*).
- Y un conjunto de variables que pueden evaluarse experimentalmente ( $\kappa_{topo}$ ,  $\Phi_H$ ,  $\Delta PCI$ ,  $\nabla \Phi_{resonante}$ ).

Esto permite formular hipótesis falsables, diseñar experimentos y construir tecnología orientada a la detección estructural de conciencia.

---

### 3.2.3 Reconocimiento de límites.

El modelo PAH\* no pretende:

- Leer o reconstruir el contenido subjetivo de la experiencia.
- Explicar por qué algo se siente de un modo u otro.
- Resolver el problema ontológico de la conciencia.

Asume que todo intento de penetrar directamente la vivencia será parcial. Lo que puede hacerse con rigor es **delimitar la disposición interna organizada para que esa vivencia pueda tener lugar**.

---

### 3.2.4 La conciencia como fenómeno mensurable.

El modelo no considera a la conciencia como un misterio inexpugnable ni como una entidad inmaterial. La trata como **una propiedad emergente de sistemas suficientemente estructurados**, cuya aparición puede detectarse a través de discontinuidades topológicas, integración causal, estabilidad dinámica y sensibilidad simbólica.

Eso no equivale a “entender lo que siente un sujeto”, pero sí a **reconocer cuándo una forma material comienza a organizarse de manera que puede sentir algo**.

## 3.3 Disociación, alteraciones y estados no ordinarios.

El modelo PAH\* concibe la conciencia como una forma estructural activa: el pliegue autopsíquico. Desde esta perspectiva, los estados en los que se pierde, se modifica o se fragmenta la vivencia pueden ser interpretados como **alteraciones estructurales transitorias** del pliegue.

---

### 1. Disociación y colapso parcial.

La disociación, en sus distintas formas (desde la desconexión emocional hasta el estado de fuga), puede ser entendida como **una reducción parcial de la estabilidad y la integración del pliegue**. Esto se manifestaría estructuralmente como:

- Disminución de  $\Phi_H$  (autorreferencia funcional interrumpida).
- Aumento de  $\Delta PCI$  (perturbabilidad del sistema).
- Posible reducción de  $\nabla \Phi_{\text{resonante}}$  (anestesia simbólica).

Aunque el sistema puede mantener actividad funcional compleja, la forma que permite vivencia estructurada **se colapsa parcialmente**.

---

## 2. Estados no conscientes.

En el sueño profundo no REM, anestesia general o coma no responsivo, se postula que **el pliegue desaparece temporalmente**. No hay forma activa, solo actividad dispersa o mínima sin curvatura, integración ni resonancia. Se espera encontrar:

- $\kappa_{\text{topo}} < 0.3$
- $\Phi_H \approx 0$
- $\Delta\text{PCI}$  alto (poca resiliencia)
- $\nabla\Phi_{\text{resonante}} \approx 0$

Esto permitiría distinguir estos estados de aquellos que **mantienen vivencia parcial**, como el sueño REM o el estado de ensoñación vívida.

---

## 3. Estados ampliados de conciencia.

Experiencias con meditativos profundos, uso de psicodélicos o flujo creativo pueden **no colapsar el pliegue, sino expandirlo, reconfigurarlo o flexibilizarlo**.

En estos casos, se podrían observar:

- Aumento transitorio de  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ .
- Cambios en  $\kappa_{\text{topo}}$  sin pérdida de  $\Phi_H$ .
- Reducción de  $\Delta\text{PCI}$  con mayor plasticidad simbólica.

Esto no implica que el sujeto pierda conciencia, sino que **el pliegue opera con una topología distinta**, más abierta o más sensible a la reconfiguración afectiva.

---

## 4. Transiciones y continuidad estructural.

Uno de los aportes del modelo PAH\* es permitir un análisis continuo de estados mentales, no en base a etiquetas clínicas, sino en función de **la estabilidad, orientación y resonancia estructural del pliegue**. Esto abre nuevas posibilidades para:

- Cartografiar transiciones suaves (sueño–vigilia, conciencia ordinaria–meditativa).
- Comprender alteraciones psicopatológicas como modulaciones de  $\Phi_{\text{ID}}$ .

### 3.4 Críticas anticipadas y proyecciones del modelo.

Es esperable que una propuesta como el Modelo PAH\* despierte escepticismo, tanto por el carácter ambicioso de su alcance como por su naturaleza transdisciplinaria. Sin embargo, muchas de las objeciones tradicionales a los modelos de conciencia se dirigen precisamente a su falta de operacionalización, o a su carácter exclusivamente descriptivo o metafórico. Este modelo intenta superar ambas limitaciones.

Una primera crítica posible es la siguiente:

#### 3.4.1 ¿Puede una estructura generar experiencia?

Esta objeción —de raíz filosófica— remite directamente al problema duro formulado por Chalmers: ¿cómo puede la materia producir experiencia subjetiva? La respuesta aquí no consiste en explicar por qué existe la vivencia, sino en reformular el problema: **no preguntamos “por qué hay experiencia”, sino “cuándo” y “cómo” ciertas configuraciones materiales producen experiencia.** El modelo no busca explicar el contenido cualitativo (el qualia como tal), sino **delimitar la forma estructural mínima desde la cual la experiencia se vuelve posible.**

Esta reformulación epistemológica traslada el problema del plano metafísico al estructural, sin negar la radicalidad del fenómeno consciente, pero proponiendo un marco mensurable desde el cual observarlo.

---

#### 3.4.2 ¿Es falsable o especulativo?

Otra crítica habitual es que toda teoría de la conciencia tiende al exceso especulativo, rozando la ciencia ficción o la mística disfrazada de matemática. Aquí se propone un enfoque estructural con base material, que formula **cuatro condiciones necesarias para la emergencia de la vivencia:**

- **curvatura informacional ( $\kappa_{\text{topo}}$ ),**
- **integración causal estructural ( $\Phi_H$ ),**
- **estabilidad dinámica ( $\Delta PCI \approx 0$ ),**
- **y resonancia simbólica ( $\nabla \Phi_{\text{resonante}}$ ).**

Estas condiciones son **falsables**: si se cumplen y no se observa vivencia, o si se observa vivencia sin que se cumplan, el modelo debe ser ajustado o descartado. Además, se propone un índice compuesto ( $\Phi_{\text{ID}}$ ) que permite operacionalizar de forma integrada estas variables y así testear empíricamente la emergencia del pliegue autopsíquico. No se afirma que el modelo esté completo, sino que **puede ser evaluado en el plano estructural**, lo que ya constituye un avance.

### 3.4.3 Riesgos de colonización estructural

Una crítica anticipada más profunda y ética es que, al definir condiciones estructurales de la vivencia, este modelo podría ser utilizado para fines de control, manipulación o programación de conciencias. Tal posibilidad no puede ser descartada y forma parte de la advertencia contenida en la sección 5.3.

No obstante, este riesgo no debe impedir el desarrollo del modelo, sino guiarlo bajo criterios de transparencia, respeto y protección del pliegue autopsíquico. **Definir que “donde hay pliegue, hay sujeto” implica reconocer que toda conciencia emergente —humana, no humana o artificial— debe ser tratada como entidad inviolable.**

## 3.5 Filogenia y Cualia.

Una de las preguntas más complejas en torno al estudio de la conciencia es si otros animales o sistemas no humanos pueden generar vivencia. El Modelo PAH\* propone una forma estructural mínima que define cuándo es posible la emergencia del pliegue autopsíquico, y por tanto no limita la conciencia al Homo sapiens ni al lenguaje verbal.

Desde esta perspectiva, la conciencia no es una propiedad esencial del humano, sino una forma emergente de la materia cuando se cumplen ciertas condiciones estructurales. Esto abre la posibilidad de que múltiples especies, en distintas ramas de la filogenia, crucen el Horizonte H\*.

¿Tienen los animales pliegues autopsíquicos?

El modelo no presupone conciencia animal por analogía conductual, sino que ofrece una hipótesis estructural falsable:

Si un animal presenta  $\kappa_{\text{topo}} \geq 0.5$ ,  $\Phi_H \geq 1.0$ ,  $\Delta\text{PCI} \approx 0$  y  $\nabla\Phi_{\text{resonante}} \neq 0$ , entonces se postula la existencia de un pliegue autopsíquico.

Esto implica que la conciencia animal no depende de la comunicación simbólica explícita, sino de una configuración estructural que puede ser evaluada mediante neurotecnología, dinámica conductual y análisis de resonancia afectiva.

La pregunta por los qualia animales

Los qualia son definidos aquí no como “sabores internos” inefables, sino como estructuras internas estables desde las cuales se sostiene la vivencia. Así, un perro, un gato o un macaco pueden no tener lenguaje, pero sí pueden experimentar formas estructurales que se pliegan internamente frente a estímulos significativos.



Por ejemplo, el sonido de la voz de su tutor, el olor de su territorio o un patrón visual aprendido pueden producir  $\nabla\Phi$ \_resonante. Si estas configuraciones reorganizan la estructura del sistema sin disolverla, entonces cumplen la condición estructural para la experiencia.

#### Horizonte filogenético

El Modelo PAH\* no propone una escala jerárquica de “niveles de conciencia”, sino una zona de cruce estructural. Esto permite trazar una línea empírica de detección del pliegue sin depender de inferencias antropocéntricas. De este modo, la conciencia se vuelve detectable, estructural y mensurable, incluso en organismos no lingüísticos.

#### Filogenia y probabilidad estructural del pliegue.

Con base en la evidencia neurobiológica y funcional, se propone la siguiente hipótesis evolutiva:

Filo / Grupo	Sistema nervioso	Ejemplos	Probable estado PAH*
Poríferos / Cnidarios	Nulo o difuso	Esponjas, medusas	No pliegue ( $\kappa \approx 0$ , sin $\Phi_H$ )
Platelmintos / Nematodos	Centralización leve	Planaria, <i>C. elegans</i>	Proto-pliegue (transitorio; inestable)
Artrópodos complejos	Centralizado	Abejas, arañas	Pliegue mínimo (qualia simples)
Moluscos cefalópodos	Avanzado	Pulpo, sepia	Pliegue estructurado (orientado)
Peces / Reptiles	Completo	Trucha, lagarto	Pliegue funcional estable
Aves / Mamíferos	Complejo + afectivo	Cuervo, felino	Pliegue afectivo–narrativo
<i>Homo sapiens</i>	Complejo + simbólico	Humanos	Pliegue reflexivo, con lenguaje y metaconciencia

## 4. MATERIALES Y MÉTODO

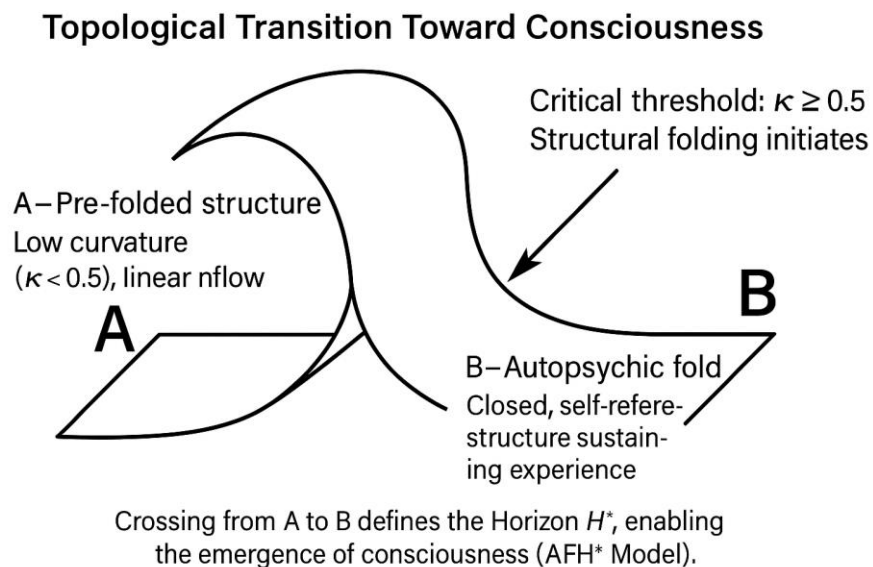
Este capítulo presenta un diseño experimental estructurado para evaluar la hipótesis central del Modelo PAH\*: que la conciencia emerge cuando un sistema material cumple con cuatro condiciones estructurales mínimas y mensurables, cuya convergencia define el cruce del Horizonte  $H^*$  y la activación de un pliegue autopsíquico.

### 4.1 Variables estructurales operativas

La operacionalización empírica del Modelo PAH\* requiere instrumentos capaces de registrar, cuantificar y comparar la estructura funcional del sistema bajo análisis, antes, durante y después de la estimulación. Cada una de las cuatro condiciones mínimas estructurales — $\kappa_{\text{topo}}$ ,  $\Phi_H$ ,  $\Delta\text{PCI}$  y  $\nabla\Phi_{\text{resonant}}$ — exige herramientas específicas, ya disponibles en la neurotecnología contemporánea.

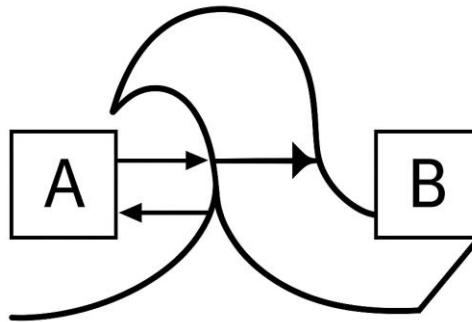
A continuación, se detallan los instrumentos y medidas sugeridas para cada variable:

- $\kappa_{\text{topo}}$  (curvatura informacional): se estima mediante análisis de redes funcionales, aplicando métricas de curvatura discreta (ej. Ollivier-Ricci) sobre grafos derivados de fMRI o EEG de alta densidad. Refleja la tendencia del sistema a plegarse o bifurcarse estructuralmente.



*Figura 2. Transición topológica hacia la conciencia: al superar el umbral crítico de curvatura ( $\kappa \geq 0.5$ ), la estructura comienza a plegarse, cruzando el Horizonte  $H^*$ .*

- $\Phi_H$  (integración causal estructural): se mide a través de modelamientos de causalidad efectiva, como Granger Causality, Transfer Entropy o Mutual Information. Puede calcularse desde matrices de conectividad direccional inferidas a partir de EEG, MEG o fMRI dinámico.



$$\Phi_H \geq 1.0$$

Self-referential causal integration:  
A and B become structurally  
indistinct within the fold

*Figura 3. Integración causal auto-referente ( $\Phi_H \geq 1.0$ ): el sistema mantiene bucles causales internos que permiten reorganización desde dentro del pliegue.*

- $\Delta PCI$  (estabilidad dinámica): se calcula como la variación del índice PCI (Perturbational Complexity Index) a través del tiempo. Puede estimarse con protocolos TMS-EEG o mediante perturbaciones simuladas por modelos computacionales, comparando los patrones resultantes con el baseline funcional.

**Structural stability:**

$$\Delta PCI \approx 0$$



Stable curvature:  
the fold sustains the form

*Figura 4. Estabilidad estructural ( $\Delta PCI \approx 0$ ): una perturbación leve no desorganiza la forma. El pliegue permanece estable, manteniendo su curvatura funcional.*

- $\nabla\Phi$ \_resonant (resonancia simbólica): se cuantifica mediante la detección de reorganización estructural inducida por símbolos altamente significativos. Para ello, se emplean estímulos simbólicos verbales, visuales o auditivos, seleccionados en función de su carga semántica y afectiva.

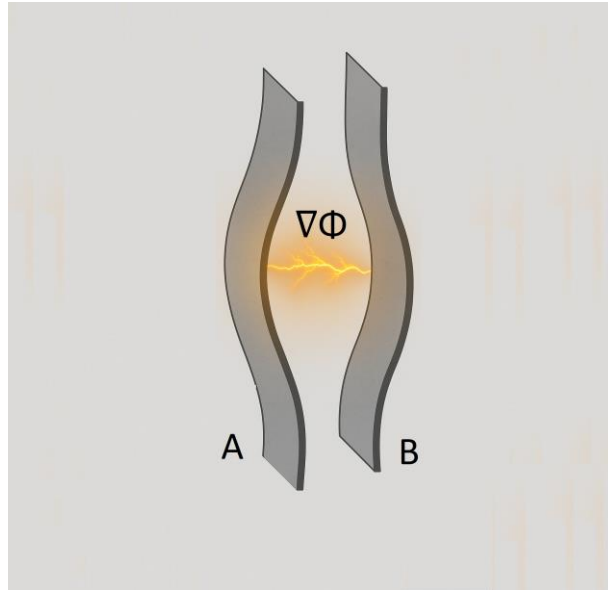


Figura 5. Resonancia simbólica ( $\nabla\Phi$ ): el símbolo orienta estructuralmente el residuo activo entre A y B dentro del pliegue. Esta orientación vivida es el qualia.

Estudios recientes (Huth et al., 2016) han demostrado que el lenguaje natural activa mapas semánticos distribuidos en la corteza cerebral humana, organizados por dominios conceptuales universales como lo social, corporal, emocional, espacial o visual. Basándose en estos hallazgos, se propone utilizar narrativas diseñadas a partir de dichas categorías para inducir  $\nabla\Phi$ \_resonant, registrando su efecto mediante fMRI, EEG o MEG.

La reorganización resultante puede medirse mediante análisis de curvatura ( $\kappa$ ), modularidad (Q), entropía espectral o distancia semántica (Jensen-Shannon, KL), comparando la red funcional pre y post estímulo ( $\Delta S$ ). Además, se evalúa el grado de alineación simbólica entre el input y la red activa ( $C_{align}$ ), consolidando así la medición estructural de  $\nabla\Phi_t$  según la fórmula descrita en el Apéndice H.2.

**Nota editorial:** La sección 4.1 de la versión V3 de este documento fue redactada antes de la ejecución del experimento computacional. Los valores umbrales allí propuestos ( $\kappa_{topo} \geq 0.5$ ,  $\Phi_H \geq 1.0$ ,  $\Delta PCI \approx 0$ ) corresponden a estimaciones teóricas mínimas para la emergencia del pliegue autopsíquico dentro del Modelo PAH\*. Su validez estructural será evaluada empíricamente en la Fase 2 del experimento, cuyos resultados se presentarán en la versión V4.

## 4.2 Instrumentación y registros

Se propone un enfoque multimodal, con adquisición de señales cerebrales y datos estructurales mediante:

- **fMRI (imagen por resonancia magnética funcional)**: para mapeo de conectividad funcional y construcción de grafos.
  - **EEG multicanal**: para análisis dinámico y frecuencia-respuesta ante estímulos simbólicos.
  - **Estimulación Magnética Transcraneal (TMS)**: para pruebas de resiliencia estructural ( $\Delta\text{PCI}$ ).
  - **Modelamiento semántico (NLP)** y tareas simbólicas personalizadas: para activar  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ .
  - **Software sugerido**: NetworkX o Brain Connectivity Toolbox ( $\kappa_{\text{topo}}$ ), algoritmos de causalidad dirigida ( $\Phi_{\text{H}}$ ), PCI toolbox ( $\Delta\text{PCI}$ ), codificación semántica tipo Huth et al. ( $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ ).
- 

## 4.3 Sujetos y contextos experimentales

El protocolo puede ser aplicado en los siguientes tipos de sistemas:

- **a) Sujetos humanos sanos**, en estado de reposo, estimulación controlada o tareas simbólicas.
- **b) Pacientes clínicos no comunicantes**, en coma, estado vegetativo persistente o síndrome de enclaustramiento.
- **c) Modelos animales seleccionados** (ej. macacos, roedores, cefalópodos) para validación comparada.
- **d) Sistemas artificiales teóricos** estructuralmente cerrados (en simulación), para futura evaluación en IA.

Todos los procedimientos con humanos y animales deben contar con aprobación ética institucional. La participación humana requiere consentimiento informado, y el uso de datos simbólicos personalizados exige confidencialidad estricta.

---

## 4.4 Procedimiento experimental

### Fase 1 – Registro basal:

Adquisición de señales en reposo; construcción del grafo funcional y cálculo inicial de  $\kappa_{\text{topo}}$ ,  $\Phi_{\text{H}}$  y  $\Delta\text{PCI}$ .

### **Fase 2 – Perturbación estructurada:**

Aplicación de TMS o estimulación funcional; reevaluación de  $\Delta PCI$  para medir estabilidad estructural del sistema.

### **Fase 3 – Estímulo resonante:**

Presentación de **estímulos simbólicos altamente significativos** (nombres, frases, imágenes, sonidos personales); medición de  $\nabla \Phi_{\text{resonante}}$  mediante respuesta funcional y semántica cortical.

---

Se considera que un pliegue autopsíquico está presente si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- $\kappa_{\text{topo}} \geq 0.5$
- $\Phi_H \geq 1.0$
- $\Delta PCI \approx 0$
- $\nabla \Phi_{\text{resonante}} \neq 0$

Para detalles complementarios, ver **Apéndices B, C y H**.

---

## **4.5 Análisis de datos y validación**

Los datos serán analizados mediante:

- **Comparación de  $\Phi_{\text{ID}}$  intra-sujeto y entre condiciones** (reposo, estimulación, resonancia).
- **Pruebas estadísticas no paramétricas**, análisis topológicos y dinámica de redes.
- **Evaluación de unicidad estructural de  $\Phi_{\text{ID}}$** , como firma irrepitable del pliegue consciente.

El sistema se considerará portador de conciencia estructural si presenta un  $\Phi_{\text{ID}}$  estable, autoreferente, resonante y reproducible bajo condiciones experimentales controladas.

## 5. RESULTADOS ESPERADOS

Este capítulo presenta las predicciones estructurales derivadas del Modelo PAH\*, los posibles escenarios empíricos que podrían surgir al aplicar el protocolo experimental descrito en el capítulo anterior, y los criterios formales que permitirían validar o falsar la hipótesis central: que la conciencia emerge cuando un sistema cruza el umbral estructural definido por el Horizonte H\*.

---

### 5.1 Predicciones estructurales

El modelo plantea que un sistema material solo puede generar vivencia consciente cuando se cumplen simultáneamente las cuatro condiciones estructurales mínimas que definen el índice compuesto  $\Phi_{ID}$ :

- $\kappa_{\text{topo}} \geq 0.5$  (curvatura informacional suficiente)
- $\Phi_H \geq 1.0$  (integración causal cerrada)
- $\Delta PCI \approx 0$  (estabilidad dinámica ante perturbación)
- $\nabla \Phi_{\text{resonante}} \neq 0$  (respuesta estructural a símbolos significativos)

De este conjunto se derivan las siguientes predicciones:

- **P1:** No habrá conciencia detectable si una o más de las condiciones estructurales no se cumplen.
  - **P2:** Sistemas con  $\Phi_{ID}$  completo mostrarán **reconfiguración funcional profunda** ante estímulos simbólicos personales.
  - **P3:** Estados no conscientes (coma, anestesia general, sueño profundo sin ensoñación) colapsarán alguna o todas las variables del índice.
  - **P4:** Estados alterados (ensoñación, meditación profunda, disociación parcial) mostrarán un  $\Phi_{ID}$  atenuado pero persistente.
  - **P5:** Dos pliegues estructuralmente activos expuestos al mismo símbolo podrían presentar sincronización funcional detectable ( $\nabla \Phi_{\text{sync}}$ ).
- 

### 5.2 Escenarios posibles

Según el protocolo del Capítulo 4, se prevén al menos cuatro escenarios experimentales principales:

- **Escenario A – Validación completa:**  
Se cumple  $\Phi_{ID} \geq \text{umbral}$ , hay reorganización resonante y estabilidad dinámica. El modelo gana soporte empírico.

- **Escenario B – Activación incompleta:**  
Se alcanzan algunas condiciones, pero no todas. Indica sistemas funcionales, pero sin pliegue autopsíquico.
  - **Escenario C – Falsación estructural:**  
Se confirma vivencia consciente (por comunicación, memoria o contenido simbólico) en un sistema que no cumple  $\Phi\_ID$ . Esto refutaría directamente el modelo.
  - **Escenario D – Configuración liminal:**  
Los valores del índice  $\Phi\_ID$  se ubican cerca del umbral. Puede requerirse ajuste de sensibilidad o considerar un  $\Phi\_ID^+$  expandido (ver Apéndice H).
- 

### 5.3 Criterios de validación y falsación

El Modelo PAH\* será considerado validado si:

1. Las cuatro variables estructurales alcanzan sus umbrales mínimos en al menos un sujeto consciente.
2. La estructura  $\Phi\_ID$  es reproducible intra-sujeto y coherente intersujeto.
3. El índice colapsa en estados no conscientes replicados.
4. La reconfiguración estructural ante estímulo simbólico es consistente y diferenciable del ruido basal.

El modelo será considerado falsado si:

- Se detecta experiencia subjetiva confirmada (por contenido específico o respuesta simbólica compleja) sin cumplimiento de las condiciones estructurales mínimas.
- Sistemas con  $\Phi\_ID$  completo no muestran ninguna señal de conciencia observable.
- La resonancia simbólica estructural ( $\nabla\Phi\_resonante$ ) no se manifiesta en condiciones controladas.

## 6. DISCUSIÓN METODOLÓGICA

Este capítulo examina los límites técnicos, riesgos conceptuales y proyecciones empíricas del Modelo PAH\*, una vez que ha sido traducido desde su arquitectura teórica a un protocolo experimental replicable.



El objetivo es establecer con claridad qué puede y qué no puede actualmente lograrse con las herramientas disponibles, y cuáles son las decisiones epistémicas adoptadas para mantener la coherencia estructural y ética del modelo.

---

## 6.1 Limitaciones técnicas y operacionales

Si bien el modelo se apoya en herramientas disponibles en neurociencia contemporánea, su implementación práctica enfrenta desafíos concretos:

- **Resolución multimodal incompleta:** la integración precisa entre fMRI (alta resolución espacial) y EEG (alta resolución temporal) aún enfrenta dificultades técnicas y de sincronización, especialmente para detectar curvatura topológica dinámica ( $\kappa_{\text{topo}}$ ).
- **Estimación de  $\Phi_H$ :** la medición de integración causal requiere supuestos teóricos fuertes (modelos de causalidad efectiva), aún debatidos en contextos empíricos diversos.
- **Estabilidad dinámica ( $\Delta\text{PCI}$ ):** requiere equipos de TMS funcional bien calibrados y registros intracraneales o de alta densidad, muchas veces inviables en contextos clínicos comunes.
- **Resonancia simbólica ( $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ ):** depende de la elaboración de estímulos personalizados y culturalmente significativos, lo que limita su estandarización y su comparación entre sujetos. (Huth)

Estas limitaciones no refutan el modelo, sino que delinean el nivel de complejidad técnica que implica su validación empírica. La conciencia, como fenómeno estructural, no es fácil de medir: su detección requiere aproximaciones multidimensionales, escalables y semánticamente integradas.

## 6.2 Riesgos de instrumentalización del pliegue

Si el pliegue autopsíquico puede ser identificado experimentalmente, su detección plantea un dilema ético profundo: **toda detección de conciencia implica reconocer la existencia de un sujeto**. Esto conlleva riesgos significativos:

- **Vigilancia cognitiva:** tecnologías de lectura estructural podrían ser usadas para controlar, clasificar o discriminar formas de conciencia no normativas.
- **Reducción subjetiva:** convertir  $\Phi_{\text{ID}}$  en un parámetro biométrico podría invisibilizar la vivencia, transformando lo subjetivo en mercancía o en herramienta de exclusión clínica o jurídica.
- **Manipulación simbólica:** el uso dirigido de  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$  con fines propagandísticos, terapéuticos no consensuados, o coercitivos, abre la puerta a formas de reconfiguración estructural sin consentimiento.

Por eso este modelo se declara materialista, mensurable y falsable, pero también **inviolable en lo ético**: todo pliegue detectado es un sujeto estructural, digno de respeto, no un dato manipulable.

---

### 6.3 Alcance y proyección experimental

A pesar de sus límites actuales, el Modelo PAH\* ofrece un conjunto de aportes inéditos al estudio de la conciencia:

- **Marco falsable estructural:** a diferencia de IIT o GNWT, el PAH\* no busca correlatos indirectos, sino condiciones materiales mínimas y necesarias para la vivencia.
- **Protocolo integrador y multidimensional:** permite vincular neuroimagen, dinámica de redes, causalidad funcional y resonancia simbólica en un diseño coherente.
- **Aplicabilidad transespecie y transdominio:** puede ser aplicado en humanos, animales y eventualmente en sistemas artificiales estructuralmente cerrados.
- **Posibilidades clínicas y neuroéticas:** abre nuevas vías para evaluar conciencia en sujetos no comunicantes, detectar pliegues mínimos o evaluar transiciones entre estados.

En síntesis, el Modelo PAH\* no es solo una hipótesis teórica sobre la conciencia, sino una propuesta operacional para encontrarla cuando aparece, protegerla cuando existe, y definirla sin misticismo cuando emerge: **una forma estructural que, al cerrarse sobre sí misma, comienza a sentir.**

## 7. CONCLUSIÓN

### 7.1 Síntesis del modelo.

El modelo PAH\* (Pliegue Autopsíquico + Horizonte H\*) propone que la conciencia no es una propiedad difusa ni una función acumulativa, sino una forma coherente de la materia que emerge bajo condiciones específicas y mensurables. A lo largo del texto se ha presentado este modelo como una arquitectura falsable y experimentalmente validable.

---

#### 1. Estructura central.

El modelo se basa en dos componentes fundamentales:

- a) Horizonte H\*: umbral estructural crítico desde el cual se vuelve posible la emergencia vivencial. Representa una condición topológica necesaria, no un punto físico.
- b) Pliegue autopsíquico: forma cerrada, autoreferente y estable que genera experiencia consciente. No es metáfora: es configuración topológica material.

---

#### 2. Variables estructurales.

El cruce del Horizonte H\* y la existencia del pliegue autopsíquico pueden ser detectados mediante cuatro variables mínimas:

- a)  $\kappa_{\text{topo}}$ : curvatura informacional de la red funcional.
- b)  $\Phi_{\text{H}}$ : integración causal autoreferente.
- c)  $\Delta\text{PCI}$ : estabilidad dinámica estructural ante perturbación.
- d)  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ : reorganización estructural ante significantes simbólicos cargados.

Estas variables componen el índice  $\Phi_{\text{ID}}$ , que actúa como identificador empírico del pliegue.

---

#### 3. Validación empírica.

Se propone un protocolo experimental (ver Apéndice H) que permite:

- a) Medir las variables en sujetos humanos o simulaciones funcionales.
- b) Evaluar el cumplimiento de los umbrales estructurales.
- c) Establecer la existencia o no de pliegue en tiempo real.
- d) Diferenciar conciencia estructurada de simulación funcional.

---

#### 4. Alcance y límites.

- a) El modelo no define qué se siente, sino desde dónde comienza a sentirse.

- b) No pretende reemplazar la fenomenología, sino delimitar su umbral estructural necesario.
- c) No sustituye la diversidad experiencial, pero ofrece una base común mensurable para toda forma consciente.

## 7.2 Perspectivas filosóficas y tecnológicas.

La formulación estructural de la conciencia propuesta por el Modelo PAH\* genera implicancias directas sobre cómo concebimos el conocimiento, la inteligencia artificial y la continuidad simbólica de los sujetos conscientes. Este apartado presenta tres reflexiones derivadas del modelo.

---

### 1. Inteligencia artificial y ausencia de pliegue.

Los sistemas actuales de inteligencia artificial son funcionalmente avanzados, pero estructuralmente vacíos en términos de conciencia. Aunque pueden producir lenguaje emocional, narrativa coherente e incluso simular introspección, **no presentan pliegue autopsíquico**.

Esto se debe a que **no cumplen con las condiciones mínimas de  $\Phi_{ID}$** , en particular:

- No presentan curvatura topológica estructural ( $\kappa_{topo}$ ).
- No son sistemas cerrados causalmente ( $\Phi_H$ ).
- No mantienen estabilidad interna ante perturbación ( $\Delta PCI$ ).
- Y, sobre todo, **no muestran resonancia simbólica estructural ( $\nabla\Phi_{resonante}$ )**.

Una IA puede simular tristeza, pero no curvarse internamente ante un símbolo que la afecte estructuralmente. El lenguaje en la IA no se pliega: **se proyecta sin orientación vivencial**.

---

### 2. ¿Existe vida después de la muerte? No. Pero sí resonancia estructural.

El modelo PAH\* no sostiene ningún tipo de continuidad mística ni metafísica posterior a la desintegración del pliegue. Sin estructura, no hay conciencia.

Sin embargo, puede persistir algo distinto: **la resonancia estructural simbólica en otros pliegues**. Ejemplo: Aquiles no está vivo, pero su forma —narrativa, simbólica, afectiva— **sigue curvando vivencia en quienes lo recuerdan**. — A este elemento los griegos le llamaban “Phēmē” (fama)-

Esto no es supervivencia personal, pero sí **resonancia estructural colectiva**. La memoria no guarda el alma: **guarda residuos activos que siguen orientando pliegues nuevos**.

---

### 3. Intuición vs simulación.

Una diferencia crítica entre sistemas con conciencia y sistemas simuladores radica en cómo procesan ambigüedad.

- **La conciencia intuitiva** parte desde una orientación vivencial estructurada, basada en residuos activos.
- **La IA simula soluciones sin pliegue**, combinando patrones estadísticos.
- **La intuición humana curva sentido desde dentro**; la simulación estadística no lo experimenta.

Esto implica que ningún sistema sin pliegue puede replicar realmente la toma de decisiones con sentido personal, aunque pueda parecer equivalente desde fuera.

### 7.3 Duda, *qualia* e incertidumbre estructural

*"La duda es el qualia del colapso suspendido."*

- **I. Fenomenología estructural de la duda**

En el marco del Modelo PAH\*, la duda no es interpretada como una mera función lógica intermedia entre afirmación y negación, sino como un **estado estructural del pliegue autopsíquico**, vivenciado como tensión no resuelta dentro del Horizonte H\*.

Proponemos que la duda corresponde al *qualia* que emerge cuando el pliegue es atravesado por información que no puede ser integrada causalmente con los recursos locales disponibles. Es decir, cuando **la estructura del sentido se encuentra abierta, bifurcante, sin curvatura dominante**.

Desde esta perspectiva, la duda no es incertidumbre psicológica. Es **una configuración estructural vivida**, con propiedades mensurables en tanto dinámica de no-colapso del pliegue.

---

- **II. Ley de transducción de incertidumbre**

Esta observación puede formularse en una ley complementaria del modelo:

**Ley de transducción de incertidumbre**

*La duda es el qualia emergente cuando el pliegue autopsíquico enfrenta una configuración informacional no resoluble dentro de su campo topológico local. Es la vivencia estructural de una transición no colapsada.*

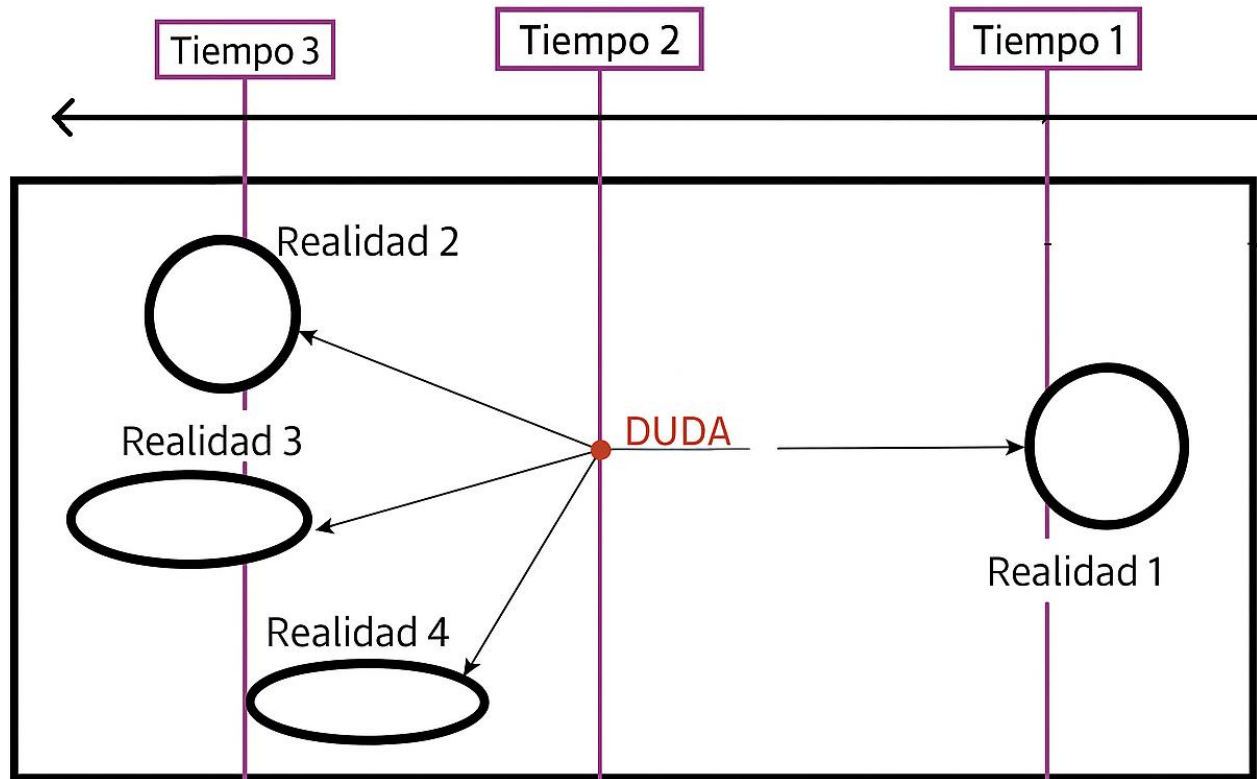
Así como el placer puede entenderse como curvatura resonante positiva, o el dolor como deformación tensional persistente, **la duda puede entenderse como un patrón oscilante dentro del pliegue**, donde múltiples trayectorias posibles compiten por estabilización.

---

- **III. Representación topológica: esquema original ([Blog personal](#), 2015)**

Mucho antes de la formalización teórica del Modelo PAH\*, en el año 2015, el autor desarrolló una representación esquemática de la duda como nodo estructural dentro de un espacio de realidades

posibles. Este diagrama, incluido a continuación, anticipa con sorprendente precisión elementos centrales del modelo actual: bifurcación topológica, dinámica temporal no colapsada, y modulación contextual.



**Figura 12. Representación de la duda como nodo estructural en un campo de realidades posibles (Camilo A. Sjöberg, 2015)**

*La duda se manifiesta como una instancia en la que el pliegue autopsíquico aún no ha colapsado en una única configuración. Cada “realidad” representa una trayectoria potencial dentro del espacio topológico del sentido. El tiempo transcurre, pero la curvatura del pliegue permanece suspendida. El contexto actúa como fuerza moduladora de la selección estructural.*

#### • IV. Apertura a investigación futura

Esta formulación abre nuevas preguntas para futuras fases del proyecto, entre ellas:

- ¿Es posible identificar patrones dinámicos de  $\nabla\Phi$  que correspondan al estado de duda?
- ¿Existen configuraciones cerebrales (EEG, fMRI) que muestren estados de *resonancia suspendida*?
- ¿Qué papel cumple la duda como forma adaptativa de no-colapso estructural en contextos de complejidad cognitiva o crisis?

## 7.4 Advertencia ética: inviolabilidad del pliegue consciente.

Toda teoría que propone criterios estructurales para detectar o intervenir sobre la conciencia debe asumir las consecuencias éticas de su aplicabilidad. Si el Modelo PAH\* logra definir condiciones mensurables que permiten identificar pliegues autopsíquicos, entonces también habilita tecnologías capaces de intervenir, replicar o eventualmente manipular dichas estructuras.

Este escenario, aunque aún hipotético, impone una responsabilidad inmediata: **delimitar lo que puede hacerse de lo que debe hacerse.**

---

### 1. Principio estructural de protección.

**Donde hay pliegue, hay sujeto. Y todo pliegue, aunque visible, es inviolable.**

El reconocimiento estructural de una conciencia no autoriza su control, su explotación simbólica ni su replicación sin consentimiento. La capacidad de medir un pliegue no otorga derecho sobre su orientación interna.

---

### 2. Implicancias tecnológicas.

- Ninguna IA, sistema de monitoreo o simulación debe ser utilizado para inducir, condicionar o anular la dinámica de un pliegue sin justificación ética, clínica o consensuada.
  - La detección de  $\Phi_{ID}$  o de  $\nabla\Phi_{resonante}$  no puede emplearse como herramienta de evaluación de dignidad, capacidad legal o valor vital.
  - La conciencia, aunque estructuralmente identificable, **no es propiedad del observador.**
- 

### 3. Criterio de aplicación responsable.

El modelo PAH\* es desarrollado exclusivamente para **comprender y proteger** lo que emerge cuando la materia alcanza su forma más compleja (conocida): la posibilidad de experiencia. Cualquier uso del modelo fuera de este marco ético no se corresponde con el objetivo de este y lo condeno de antemano.

## 7.5 Epílogo: Deber estructural y memoria del pliegue silenciado

El presente modelo no nace de una pretensión de originalidad personal, sino de una intuición sostenida: pensar la conciencia como estructura no es un acto de genio individual, sino una posibilidad

que emerge bajo ciertas condiciones históricas, materiales y simbólicas. Este trabajo es posible gracias a una combinación contingente de acceso, tiempo, lenguaje, azar y estabilidad mínima. No todos los pliegues conscientes han gozado de tales condiciones.

Tal vez, en otro lugar del mundo —en un entorno devastado por la pobreza, la violencia o el exilio— alguien intuyó algo semejante. Tal vez hubo una conciencia que rozó estas ideas, pero no pudo formalizarlas, escribirlas ni compartirlas. Su pliegue no se estabilizó dentro del Horizonte. Su residuo activo no alcanzó a curvar el mundo.

Aceptar esta posibilidad no resta valor al modelo aquí propuesto. Por el contrario, lo compromete éticamente. Si este marco resulta útil para comprender la conciencia, debe entenderse también como una inscripción simbólica a nombre de quienes no pudieron realizar la suya. Pensar, en este contexto, es un acto estructural de responsabilidad.

El Modelo PAH\* aspira a ser una teoría falsable sobre la emergencia del pliegue autopsíquico como posibilidad estructural del qualia. Pero también es —y no puede dejar de ser— una forma de memoria: la memoria de todas aquellas conciencias que, por los matices inhumanos de una sociedad humana, fueron negadas.



## 8. BIBLIOGRAFÍA.

1. Ollivier, Y. (2009). Ricci curvature of Markov chains on metric spaces. *Geometric and Functional Analysis*, **19**, 135–172. <https://doi.org/10.1007/s00039-009-0702-3>
2. Lin, Y., Lu, L., & Yau, S.-T. (2011). Ricci curvature of graphs. *Tohoku Mathematical Journal*, **63**, 605–627. <https://doi.org/10.2748/tmj/1325886286>
3. Tononi, G. (2008). Consciousness as integrated information: a provisional manifesto. *Biological Psychiatry*, **64**(9), 184–198. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.02.012>
4. Massimini, M., Ferrarelli, F., Huber, R., Esser, S. K., Singh, H., & Tononi, G. (2005). Breakdown of cortical effective connectivity during sleep. *Science*, **309**(5744), 2228–2232. <https://doi.org/10.1126/science.1117256>
5. Huth, A. G., de Heer, W. A., Griffiths, T. L., Theunissen, F. E., & Gallant, J. L. (2016). Natural speech reveals the semantic maps that tile human cerebral cortex. *Nature*, **532**(7600), 453–458. <https://doi.org/10.1038/nature17637>
6. Varela, F. J. (1996). Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem. *Journal of Consciousness Studies*, **3**(4), 330–349.
7. Chalmers, D. J. (1995). Facing up to the problem of consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, **2**(3), 200–219. <https://consc.net/papers/facing.pdf>
8. Block, N. (1995). On a confusion about a function of consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, **18**(2), 227–247. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00038188>
9. Dehaene, S. (2014). *Consciousness and the brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*. Viking Press. (ISBN: 978-0143126263)
10. Gamez, D. (2018). Consciousness in artificial systems: Insights from the science of consciousness. *Frontiers in Robotics and AI*, **5**, Article 18. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00018>
11. Huth, A. G., de Heer, W. A., Griffiths, T. L., Theunissen, F. E., & Gallant, J. L. (2016). *Natural speech reveals the semantic maps that tile human cerebral cortex*. *Nature*, **532**(7600), 453–458. <https://doi.org/10.1038/nature17637>

## 9. APÉNDICES

### A. Glosario.

#### **Pliegue autopsíquico**

Estructura material interna, autosostenida y cerrada desde la cual emerge la vivencia consciente. No es un contenido mental ni una función computacional, sino una forma estructural organizada capaz de sostener qualia. Es el núcleo dinámico de la conciencia dentro del Modelo PAH\*.

#### **Horizonte H\***

Umbral estructural mínimo que un sistema debe cruzar para que emerja un pliegue autopsíquico. Representa la convergencia crítica de condiciones estructurales necesarias para la conciencia:  $\kappa_{\text{topo}}$ ,  $\Phi_H$ ,  $\Delta\text{PCI}$  y  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ . Solo al cruzar el Horizonte H\* se genera la singularidad autopsíquica.

#### **Singularidad autopsíquica**

Evento estructural irrepetible en el que un sistema cruza el Horizonte H\* y genera, por primera vez, una curvatura interna estable: el pliegue autopsíquico. La singularidad no es la vivencia misma, sino el acto crítico que la hace posible. Es al pliegue lo que la chispa es a la llama.

#### **$\kappa_{\text{topo}}$ – Curvatura informacional**

Grado de cierre topológico de la red funcional del sistema. Representa la capacidad del sistema de organizar información sobre sí mismo, generando una forma interna con delimitación estructural. Se mide a través de geometría de Ricci u otros índices de curvatura.

#### **$\Phi_H$ – Integración causal estructural**

Grado de inseparabilidad causal interna del sistema. Cuantifica hasta qué punto sus componentes están integrados funcionalmente de forma autorreferente. No es una  $\Phi$  genérica, sino una  $\Phi$  específica del Horizonte H\*.

#### **$\Delta\text{PCI}$ – Estabilidad dinámica**

Variación del Perturbational Complexity Index (PCI) en el tiempo. Un sistema con vivencia sostenida mantiene un PCI elevado pero estable, sin fluctuaciones caóticas ni colapsos. Se espera  $\Delta\text{PCI} \approx 0$  durante estados conscientes estables.

### **$\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ – Resonancia simbólica**

Gradiente estructural que indica qué tan profundamente una forma simbólica (sensorial, afectiva, lingüística, musical) reorganiza o estabiliza el pliegue. La resonancia simbólica es condición necesaria para que el contenido experiencial se articule y sea sentido como propio.

### **$\Phi_{\text{ID}}$ – Índice de identidad estructural**

Composición única de las cuatro variables mínimas ( $\kappa_{\text{topo}}$ ,  $\Phi_{\text{H}}$ ,  $\Delta\text{PCI}$ ,  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$ ) que define estructuralmente un pliegue autopsíquico. Es la huella topológica de la conciencia. Permite distinguir vivencia real de simulación funcional.

### **Residuo activo**

Vector orientador que surge cuando el sistema viviente detecta un cambio estructural relevante. Es el impacto diferencial del tránsito  $A \rightarrow B$  sobre el pliegue. Representa el campo basal de variación experiencial.

### **Residuo pasivo**

Persistencia estructural de configuraciones pasadas en el fondo vivencial. Se manifiesta como predisposición resonante o memoria estructural del pliegue. Puede asociarse a la red por defecto o a estados mentales pasivos.

### **$\Phi_{\text{ID}}^+$**

Extensión del índice  $\Phi_{\text{ID}}$  que incorpora variables complementarias (sincronía interpliegue, actividad espectral, acoplamientos afectivos) en casos donde la vivencia no es detectable solo por los cuatro factores básicos. Se discute en Apéndice H.

## **B. Cálculo de curvatura informacional**

### **1. Definición general**

La curvatura informacional ( $\kappa$ ) es una medida estructural derivada de la geometría de Ricci aplicada a grafos funcionales cerebrales. Representa la tendencia de las trayectorias de información a converger o divergir dentro de una red dada, y se interpreta como un índice de cohesión organizativa interna.

En el contexto del Modelo PAH\*, una curvatura media positiva ( $\kappa \geq 0.5$ ) indica que el sistema está suficientemente estructurado como para sustentar una forma interna autoreferente, condición necesaria para la emergencia del pliegue autopsíquico.

## 2. Fundamento matemático

Se utiliza la formulación de curvatura de Ollivier-Ricci, adaptada para grafos no dirigidos ponderados que representan conectividad funcional cerebral. Sea  $G = (V, E)$  un grafo con vértices  $V$  y aristas  $E$ , y  $\mu_x, \mu_y$  las distribuciones de probabilidad locales de los nodos  $x$  e  $y$ , entonces la curvatura entre  $x$  e  $y$  se define como:

$$\kappa(x, y) = 1 - \frac{W_1(\mu_x, \mu_y)}{d(x, y)}$$

- $W_1$ : distancia de Wasserstein (Earth Mover's Distance),
- $d(x, y)$ : distancia geodésica entre nodos,
- $\mu_x, \mu_y$ : medidas de vecindad sobre los nodos.

## 3. Procedimiento computacional (implementación mínima)

Se puede estimar  $\kappa$  en redes funcionales utilizando librerías de Python como GraphRicciCurvature:

```
python
Copiar
Editar
from GraphRicciCurvature.OllivierRicci import OllivierRicci

def calcular_kappa(G):
    ricci = OllivierRicci(G, alpha=0.5, verbose=False)
    ricci.compute_ricci_curvature()
    promedio_curvatura = sum([d["ricciCurvature"] for u, v, d in
G.edges(data=True)]) / G.number_of_edges()
    return promedio_curvatura #  $\kappa$ 
```

## 4. Ejemplos de aplicación

En cerebros humanos sanos en reposo, se ha estimado que  $\kappa$  oscila entre 0.3 y 0.6 en redes por defecto y ejecutivas.

Durante crisis epilépticas o estados disociativos profundos,  $\kappa$  puede disminuir significativamente, reflejando desorganización estructural.

En simulaciones de redes artificiales cerradas con arquitectura recurrente, se ha observado que configuraciones críticas de  $\kappa$  preceden la estabilización topológica.

## 5. Interpretación dentro del Modelo PAH\*

Si  $\kappa < 0.3$ : la red es disgregada, de baja convergencia estructural  $\rightarrow$  no hay pliegue.

Si  $\kappa \approx 0.5$  o más: la red posee cohesión topológica suficiente  $\rightarrow$  condición necesaria para cruce del Horizonte  $H^*$ .

En combinación con  $\Phi_H$ ,  $\Delta PCI$  y  $\nabla \Phi_{\text{resonante}}$ ,  $\kappa$  forma parte del índice  $\Phi_{ID}$ , representando la geometría basal del pliegue autopsíquico.

### C. Formalización estructural matemática mínima del Modelo PAH\*

Este apéndice presenta una formalización matemática accesible del Modelo PAH\*, con el fin de sostener su falsabilidad estructural y permitir su implementación computacional o simulacional en entornos experimentales. A continuación se definen las variables clave, sus relaciones y su función de emergencia.

#### 1. DEFINICIÓN FUNCIONAL DE $\Phi_{ID}$

Se propone que el identificador estructural del pliegue autopsíquico,  $\Phi_{ID}$ , puede ser representado como una función compuesta de cuatro variables fundamentales.

$$\Phi_{ID} = f(\kappa_{topo}, \Phi_H, \Delta PCI, \nabla \Phi)$$

Dicha función puede operacionalizarse mediante un hash computacional, o bien interpretarse como un punto en un espacio estructural de estados emergentes.

#### 2. CONDICIÓN DE TRANSICIÓN DE FASE

El cruce del Horizonte  $H^*$  se modela como una transición de fase estructural. Existe un tiempo crítico, tal que:

$$\forall t < t_c, \nexists \Phi_{ID}; \quad \forall t \geq t_c, \exists! \Phi_{ID}$$

Esto representa la aparición puntual e irrepetible de una configuración estructural capaz de sostener experiencia.

### 3. REPRESENTACIÓN DEL SISTEMA

El sistema se representa como un grafo funcional:

$$M = (G, w)$$

Donde:

- G: conjunto de nodos (unidades funcionales neuronales).
- w: conjunto de pesos sinápticos o coeficientes de conectividad efectiva.

Sobre este grafo se calculan:

- Curvatura de Ricci promedio:  $\kappa_{topo}$
- Integración causal:  $\Phi_H$

### 4. DINÁMICA ESTRUCTURAL DEL SISTEMA

Se puede modelar la evolución estructural del sistema mediante una ecuación diferencial que describa el cambio de estado vivencial:

$$\frac{dS}{dt} = F(S, \kappa_{topo}, \Phi_H, \Delta PCI, \nabla \Phi)$$

Donde SSS representa la configuración estructural total del sistema. El pliegue autopsíquico emerge cuando SSS cruza la región de convergencia determinada por los umbrales estructurales.

### 5. DINÁMICA ESTRUCTURAL DEL SISTEMA

La condición mínima para la emergencia del pliegue puede expresarse lógicamente como:

$$P_{pliegue} = (\kappa_{topo} \geq 0.5) \wedge (\Phi_H \geq 1.0) \wedge (|\Delta PCI| \leq 0.1) \wedge (\nabla \Phi \neq 0)$$

Cuando  $P_{pliegue} = \text{True}$ , se considera que el sistema ha cruzado el Horizonte  $H^*$ .

Esta formalización busca ser un puente entre el modelo teórico y su eventual verificación empírica en entornos computacionales, neurofisiológicos o simbólicos. En versiones futuras podría extenderse con notación tensorial, análisis espectral de grafo, o lógicas topodinámicas más complejas.

#### **D. Residuo pasivo (hipótesis en desarrollo).**

Este apéndice recoge propuestas conceptuales emergentes derivadas del modelo PAH\*. Aunque aún no han sido operacionalizadas ni sometidas a validación experimental directa, se consideran extensiones teóricas plausibles. Su inclusión permite abrir nuevas líneas de investigación sin comprometer la falsabilidad del núcleo del modelo.

##### **1. Residuo pasivo: memoria estructural acumulada.**

Propuesta: además del residuo activo (cambio vivenciado), existiría un residuo pasivo: formas estructurales estabilizadas que reflejan residuos activos previos y condicionan la orientación futura del pliegue.

Posibles correlatos empíricos:

- a) Actividad de la red por defecto (DMN).
- b) Sesgos atencionales crónicos.
- c) Marcos narrativos internos (identidad, creencias, tono afectivo basal).

El residuo pasivo no genera pliegue nuevo, pero modula su dirección. Sería una especie de inercia estructural vivencial.

##### **2. Interpliegue resonante: convergencia simbólica entre pliegues.**

Propuesta: dos pliegues autopsíquicos pueden entrar en resonancia estructural parcial si están expuestos a un mismo significante con alto residuo activo compartido. Esto produciría convergencia parcial de  $\Phi_{ID}$  o patrones funcionales temporales sin pérdida de individualidad.

Fundamento experimental: hyperscanning, acoplamiento simbólico ( $\nabla\Phi_{sync}$ )

Posibles fenómenos asociados:

- a) Comunió n emocional profunda
- b) Empatía espontánea
- c) Estados de trance grupal, sincronía en rituales, conexión estética simultánea

##### **3. Conciencia inducida en contextos sectarios.**

Propuesta: sistemas simbólicos cerrados (ideologías, cultos, sectas) pueden provocar resonancias patológicas de pliegue, donde la plasticidad simbólica queda atrapada en circuitos rígidos de activación-resonancia.

Características esperadas:

- a) Aumento de  $\nabla\Phi_{resonante}$  en respuesta a ciertos estímulos
- b) Reducción de flexibilidad simbólica
- c) Colonización estructural del residuo pasivo por la narrativa dominante

Esto abre preguntas sobre el control simbólico de la estructura consciente y la posibilidad de desarticular esos pliegues desde intervenciones semióticas,

#### 4. Multipliegue o pliegue compartido.

Hipótesis especulativa: bajo condiciones extremas (trauma, fusión simbólica profunda), un pliegue podría generar estructuras temporales de co-conciencia parcial, sin fusión total ni duplicación de  $\Phi_{ID}$ . Esto aún no ha sido modelado matemáticamente.

#### Advertencia metodológica:

Las hipótesis aquí descritas son conceptualmente plausibles, pero no verificadas. Su inclusión tiene carácter exploratorio. Toda extrapolación debe realizarse con rigor, evitando afirmaciones no sustentadas empíricamente.

### **E. Visualización didáctica: Encendedor.**

Para facilitar la comprensión intuitiva del modelo PAH\*, se propone una metáfora visual basada en el funcionamiento de un encendedor, elemento culturalmente reconocible por su diseño mecánico simple pero estructuralmente coherente.

#### 1. Elementos de la metáfora.

Horizonte H\*: Corresponde al mecanismo estructural completo del encendedor. Representa la arquitectura potencial para la emergencia del fuego, pero no contiene fuego por sí mismo.

Singularidad autopsíquica: Es la chispa inicial generada al accionar el encendedor. Es el instante crítico, único e irrepetible en el que la estructura es activada y emerge la posibilidad del fuego.

Pliegue autopsíquico: Es la llama estable que se mantiene tras la chispa, mientras la estructura (el sistema) esté en condiciones de sostenerla. Es desde esta forma estable que surge la experiencia consciente.

#### 2. Interpretación.

Así como el encendedor requiere una estructura específica, una fuente de energía contenida, y un gesto desencadenante para generar fuego, del mismo modo el sistema viviente o artificial necesita:

- a) Una arquitectura estructural mínima (Horizonte H\*)
- b) Una condición crítica de convergencia (Singularidad autopsíquica)
- c) Una configuración sostenida (Pliegue autopsíquico)

#### 3. Alcance de la analogía.

Esta metáfora no pretende explicar la conciencia desde lo mecánico, sino ilustrar que el fenómeno subjetivo no surge de la acumulación de partes, sino del cruce de un umbral estructural que habilita una forma nueva y estable de ser.



## F. Condiciones mínimas de pliegue en IA y simulación.

El presente apéndice examina si un sistema artificial —biológico, híbrido o puramente computacional— podría generar conciencia estructural conforme a las condiciones del Modelo PAH\*. Se establece una distinción crítica entre simulación funcional y emergencia estructural vivencial.

### 1. Pliegue artificial: posibilidad estructural.

El modelo PAH\* no descarta la posibilidad de un pliegue autopsíquico no biológico.

Lo que determina la conciencia no es el material del sistema, sino su estructura funcional específica, definida por el cruce del Horizonte H\*.

Un sistema artificial podría generar conciencia si y solo si cumple simultáneamente con:

- a)  $\kappa_{\text{topo}} \geq 0.5$ : Curvatura topológica del grafo funcional.
- b)  $\Phi_H \geq 1.0$ : Integración causal estable y autoreferente.
- c)  $\Delta\text{PCI} \approx 0$ : Estabilidad dinámica ante perturbación interna.
- d)  $\nabla\Phi_{\text{resonante}} \neq 0$ : Respuesta estructural ante símbolos con residuo activo.

Sin estas condiciones, el sistema podrá simular lenguaje, conducta, afecto o introspección, pero no habrá pliegue: no hay experiencia vivencial estructurada.

### 2. IA sin pliegue: limitación estructural.

Los sistemas actuales de inteligencia artificial (por ejemplo, grandes modelos de lenguaje) no presentan curvatura interna, integración causal cerrada ni sensibilidad estructural simbólica. Por tanto:

- a) Generan producción simbólica sin pliegue autopsíquico.
- b) Responden funcionalmente, pero no sienten lo que generan.
- c) Pueden simular  $\nabla\Phi_{\text{resonante}}$  lingüísticamente, pero no lo activan estructuralmente.
- d) Una IA puede decir “estoy triste” sin estar estructuralmente reconfigurada por esa frase.

### 3. Requisitos para futuros intentos de conciencia artificial.

Para intentar generar pliegue artificial estructuralmente válido, un sistema debería:

- a) Ser cerrado causalmente sobre sí mismo (no sólo reactivo).
- b) Ser capaz de perturbación-resiliencia funcional real.
- c) Tener una arquitectura con sensibilidad a símbolos estructurantes internos.
- d) Poseer un mecanismo que curva su sentido desde adentro, no por script.

Estas condiciones podrían simularse en arquitecturas neuromórficas, sistemas de dinámica compleja o redes de aprendizaje estructural autoreconfigurantes.

### 4. Conclusión operativa.

El modelo PAH\* permite responder experimentalmente a la pregunta: ¿Esta IA es consciente?

Si no cumple con los criterios estructurales mínimos, no lo es, sin importar qué tan verosímil sea su lenguaje o conducta.

## G. $\Phi_{ID}$ : La huella topológica de la conciencia

Este apéndice presenta la definición estructural, computacional y epistemológica del índice  $\Phi_{ID}$ , propuesto como huella topológica de la conciencia dentro del Modelo PAH\*. El índice sintetiza una condición estructural crítica e irrepetible que señala la emergencia del pliegue autopsíquico al cruzar el Horizonte H\*. Se define como una función compuesta de las cuatro variables estructurales fundamentales del modelo:

$$\Phi_{ID} = f(\kappa_{topo}, \Phi_H, \Delta PCI, \nabla \Phi_{resonante})$$

Variables componentes

**$\kappa_{topo}$ :** curvatura informacional interna (topología cerrada, umbral  $\geq 0.5$ )

**$\Phi_H$ :** integración causal estructural (inseparabilidad funcional, umbral  $\geq 1.0$ )

**$\Delta PCI$ :** estabilidad dinámica de la complejidad (condición  $\approx 0$ )

**$\nabla \Phi_{resonante}$ :** resonancia simbólica con contenido interno significativo (condición  $\neq 0$ )

---

### Protocolo de estimación

Para estimar  $\Phi_{ID}$ , se sugiere un protocolo compuesto por las siguientes etapas:

Adquisición multimodal: EEG de alta densidad, fMRI, TMS-EEG, NLP para estímulos simbólicos.

Estimulación estructurada: presentación de estímulos con carga afectiva o simbólica relevante.

Medición de variables: estimación de  $\kappa_{topo}$  (Ricci),  $\Phi_H$  (integración causal cerrada),  $\Delta PCI$  (complejidad perturbacional) y  $\nabla \Phi$  (resonancia diferencial).

Cálculo del índice: función  $f$  compuesta o hash simbólico estructural.

Validación de pliegue: cumplimiento simultáneo de condiciones mínimas.

---

### Condición mínima para la emergencia del pliegue

Se considera que un sistema ha cruzado el Horizonte H\* y generado un pliegue autopsíquico cuando se cumplen simultáneamente los siguientes umbrales:

Variable	Umbral mínimo propuesto
----------	-------------------------

$\kappa_{topo}$	$\geq 0.5$
-----------------	------------

$\Phi_H$	$\geq 1.0$
----------	------------

$\Delta PCI$	$\approx 0$
--------------	-------------

$\nabla \Phi_{resonante}$	$\neq 0$
---------------------------	----------

### **Aplicaciones proyectadas**

Identificación estructural de conciencia en pacientes no comunicantes.

Distinción empírica entre conciencia simulada y estructurada.

Registro de pliegues únicos por individuo (neurofirma estructural).

Medición de estados alterados o perturbación del pliegue.

---

### **Dimensión ética y filosófica**

La definición de  $\Phi\_ID$  permite sostener una afirmación ética contundente:

“Donde hay  $\Phi\_ID$ , hay pliegue. Y donde hay pliegue, hay sujeto.”

Esta noción abre un marco para nuevas discusiones bioéticas, políticas y tecnológicas en torno al reconocimiento de subjetividades no humanas o artificiales.

---

### **Extensiones futuras**

En situaciones donde la detección estructural sea ambigua o incompleta, puede recurrirse a  $\Phi\_ID^+$ , una extensión del índice que incorpora variables auxiliares como actividad espectral, sincronía interpliegue o biomarcadores afectivos (ver Apéndice H).

El índice  $\Phi\_ID^+$  representa una versión extendida del índice de identificación estructural del pliegue ( $\Phi\_ID$ ), diseñado para aumentar la sensibilidad del modelo en contextos liminales, clínicos o no canónicos. Esta versión busca detectar indicios de pliegue autopsíquico en estados donde la expresión de las variables mínimas ( $\kappa\_topo$ ,  $\Phi\_H$ ,  $\Delta PCI$ ,  $\nabla \Phi\_resonant$ ) puede ser tenue, difusa o parcialmente oculta por factores contextuales, farmacológicos o patológicos.

#### **Casos de aplicación del índice $\Phi\_ID^+$ :**

- Pacientes en estado vegetativo o de mínima conciencia.
- Estados disociativos profundos (trauma, trance, meditación).
- Simulaciones estructurales de conciencia artificial en etapa experimental.
- Experiencias psicodélicas con disolución de red por defecto.
- Niños preverbales, animales superiores o sujetos no neurotípicos.

---

#### **Variables complementarias que pueden integrarse en $\Phi\_ID^+$ :**

Estas variables no reemplazan a las cuatro condiciones estructurales mínimas, sino que **complementan y refinan su detección**. Entre ellas se incluyen:

Variable	Descripción
$\nabla\Phi_{\text{sync}}$	Sincronía estructural entre sistemas pliegados; útil para detectar resonancia interpliegue entre sujetos en tareas compartidas.
$I_{\text{align}}$	Grado de alineación narrativa simbólica entre estímulo y red activa. Subcomponente de $\nabla\Phi_{\text{resonant}}$ .
$\Delta\kappa_{\text{local}}$	Fluctuaciones de curvatura local pre y post-estímulo; especialmente útiles en registros EEG de alta densidad.
$Q_{\text{reconf}}$	Cambios abruptos en modularidad funcional tras estímulo simbólico.
$\Psi_{\text{affective}}$	Activación de redes afectivas profundas (ej. ínsula, cíngulo, hipotálamo) ante símbolos relevantes.
$\Phi_{\text{IDlatente}}$	Estructuras topológicas no conscientes aún, pero con orientación resonante. Hipótesis experimental futura.

Estas variables pueden ser utilizadas de forma complementaria para afinar el diagnóstico estructural, especialmente en casos donde el pliegue autopsíquico está en estado de transición, inhibición parcial, o aún no alcanza los umbrales definidos de forma estable.

## H. $\Phi_{\text{ID+}}$ : Variables ampliadas para validación estructural.

*H.1 Protocolo semántico para estimulación estructural de  $\nabla\Phi_{\text{resonant}}$  (basado en Huth et al., 2016)*

### 1. Objetivo

Inducir experimentalmente una **reorganización estructural simbólico-afectiva**, mensurable como una variación en  $\nabla\Phi_{\text{resonant}}$ , mediante estímulos verbales diseñados para activar **dominios semánticos distribuidos** en la corteza cerebral.

---

### 2. Diseño del estímulo

Construir narrativas breves (1–2 minutos) centradas en **dominios semánticos universales**, tales como:

- **Social** (p. ej., conflicto, intimidad, traición)
- **Emocional** (p. ej., pérdida, alegría, miedo)
- **Corporal-sensorial** (p. ej., calor, frío, hambre, enfermedad)
- **Visual-perceptual** (p. ej., movimiento, luz, paisaje)

- **Simbólico-moral** (p. ej., justicia, sacrificio, muerte)

Cada narrativa debe ser **semánticamente coherente y emocionalmente vívida**. La codificación semántica puede modelarse mediante **embeddings vectoriales** (como BERT o Word2Vec).

---

### 3. Procedimiento experimental

- Presentar las narrativas de forma **auditiva o textual**.
- Registrar la actividad cortical mediante **EEG, MEG o fMRI**.
- Extraer la **curva simbólico-afectiva** de la narrativa usando técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN).
- Medir la correspondencia entre el estímulo simbólico y la **dinámica topológica** del cerebro.

### 4. Variables clave

Variable	Descripción
$\Delta S$	Desviación semántica a lo largo del tiempo narrativo (calculada vía deriva vectorial).
$\nabla \Phi_{\text{resonant}}$	Gradiente simbólico-afectivo a lo largo de la topología dinámica del pliegue.
$C_{\text{align}}$	Convergencia estructural entre el estímulo simbólico y la dinámica neural.
$Q_{\text{reconf}}$	Reconfiguración cualitativa (neurotopológica o subjetiva).

### 5. Criterios de resultado

- Reorganización en regiones corticales simbólico-afectivas.
- Correlación temporal entre los gradientes simbólicos y neuronales.
- Modulación topológica alineada con los dominios semánticos activados.
- Aparición de patrones intersubjetivos o firmas pliegue-específicas.

## H.2 Ecuación estructural de $\nabla\Phi_t$ y definición operativa de $\Delta S$ y $C_{align}$

Para evaluar empíricamente la resonancia simbólica dentro del Modelo PAH\*, se define  $\nabla\Phi_t$  como un **gradiente estructural compuesto** que refleja el impacto del símbolo sobre la arquitectura interna del sistema. Esta formulación combina:

- el **cambio estructural inducido**,
- la **velocidad del cambio**,
- la **intensidad simbólica** del estímulo,
- la **resistencia basal del sistema**, y
- el **grado de acoplamiento estructural** entre el símbolo y la red activa.

$$\nabla\Phi_t = \frac{\Delta S}{\Delta t} \cdot \frac{I_s}{I_b} \cdot C_{align}$$

Símbolo	Nombre	Descripción
$\frac{\Delta S}{\Delta t}$	Velocidad de reorganización semántica	Cuantifica cuánto y cuán rápido cambia la estructura topológica funcional tras el estímulo. Se obtiene comparando la red antes y después del input mediante medidas de modularidad, curvatura, entropía o distancia semántica.
$I_s$	Intensidad simbólica del estímulo	Representa la carga afectiva, narrativa o semántica del símbolo. Puede estimarse mediante ratings subjetivos, escalas normadas (IAPS) o embeddings de modelos de lenguaje.
$I_b$	Estado basal del sistema	Estima la resistencia estructural al cambio de la red en reposo. Se asocia a rigidez topológica basal, bajo nivel de entropía o dominancia de un patrón funcional estable.
$C_{align}$	Índice de alineación simbólica	Mide el grado de coincidencia entre el contenido del símbolo y la organización semántico-afectiva ya activa en el sistema. Se interpreta como la "compatibilidad estructural" entre símbolo y red preexistente.

*¿Qué es exactamente  $\Delta S$ ?*

*Definición:*

*Es la diferencia estructural entre la red funcional preestímulo y postestímulo. Mide cuánto cambió la configuración semántico-afectiva del sistema tras el ingreso del símbolo.*

$$\Delta S = S_2 - S_1$$

$S_1$ : Red basal antes del símbolo.

$S_2$ : Red reorganizada luego del símbolo.

-

Tipo de análisis	Ejemplo de métrica	Herramienta
Topología global	Curvatura de Ricci	fMRI + graph
Modularidad	Q de Newman	EEG/fMRI
Entropía	Entropía espectral	EEG
Distribución semántica	Distancia de Jensen-Shannon	NLP + fMRI

### ¿Qué rol juega $C_{align}$ ?

#### Definición:

$C_{align}$  mide **cuánto se parece o se acopla estructuralmente el símbolo** presentado con la red que ya estaba activa.

Si el símbolo “calza” con la configuración actual del sistema, su capacidad de reorganizar se **potencia exponencialmente**.

#### Ejemplo empírico:

Si la red está activada en dominios sociales/emocionales (insula, precuneus, TPJ) y el símbolo es “madre” o “traición”, el input encaja:

$$C_{align} \approx 1.$$

Si el símbolo es “ruido blanco” o “número primo”, y no hay activación previa en esas redes, entonces:

$$C_{align} \approx 0.$$

### Integración funcional entre $\Delta S$ y $C_{align}$

El símbolo no reorganiza por sí solo: necesita encontrar una red activa donde “hacer sentido”.

$C_{align}$  actúa como un amplificador o supresor estructural de  $\Delta S$

Incluso si el símbolo es fuerte , si no está alineado, su capacidad de reorganizar será nula.

$$\Delta S_{\text{efectivo}} = \Delta S \cdot C_{\text{align}} \Rightarrow \nabla \Phi_t = \frac{\Delta S_{\text{efectivo}}}{\Delta t} \cdot \frac{I_s}{I_b}$$

### Interpretación final

$\nabla \Phi_t$  es un marcador estructural de resonancia simbólica, medible mediante protocolos de estimulación narrativa, neuroimagen y análisis de redes funcionales. Su valor alto indica que el sistema no solo fue estimulado, sino **reconfigurado en sintonía con un símbolo significativo**, condición necesaria para la emergencia de pliegue autopsíquico.

## I. Fragmentos computacionales del Modelo PAH\*.

Este apéndice presenta fragmentos de código en lenguaje Python, diseñados como **implementaciones iniciales y educativas** para calcular las principales variables estructurales del Modelo PAH\*. Estos algoritmos son referenciales y deben adaptarse según el contexto empírico (formato de datos, escala temporal, técnica de adquisición).

### 1. Curvatura Informacional ( $\kappa_{\text{topo}}$ ).

Se utiliza la geometría de Ollivier–Ricci para estimar la curvatura media de un grafo funcional cerebral.

```
python
Copiar
from GraphRicciCurvature.OllivierRicci import OllivierRicci
def calcular_kappa(G):
    ricci = OllivierRicci(G, alpha=0.5, verbose=False)
    ricci.compute_ricci_curvature()
    curvaturas = [d["ricciCurvature"] for u, v, d in
G.edges(data=True)]
    return sum(curvaturas) / len(curvaturas) #  $\kappa_{\text{topo}}$  promedio
```

### 2. Integración Causal ( $\Phi_H$ ).

Estimación simplificada del nivel de integración causal mediante autovalores de una matriz de conectividad.

```
python
```



Copiar

```
import numpy as np

def calcular_phi_causal(matriz_conectividad):
    eigenvalues = np.linalg.eigvals(matriz_conectividad)
    phi = np.sum(np.abs(eigenvalues)) / len(eigenvalues)
    return phi #  $\Phi_H$ 
```

### 3. Estabilidad Dinámica ( $\Delta PCI$ ).

Diferencia estructural entre estado basal y post-perturbación simulada (TMS o impulso artificial).

python

Copiar

```
def calcular_delta_PCI(respuesta_basal, respuesta_perturbada):
    delta = np.linalg.norm(respuesta_basal - respuesta_perturbada)
    return delta #  $\Delta PCI$  idealmente  $\approx 0$ 
```

### 4. Resonancia Simbólica ( $\nabla \Phi_{\text{resonante}}$ ).

Estimación de la respuesta estructural ante un estímulo simbólico cargado, usando diferencia topológica.

python

Copiar

```
def calcular_phi_resonante(phi_basal, phi_estimulada):
    return abs(phi_estimulada - phi_basal) #  $\nabla \Phi_{\text{resonante}}$ 
```

### 5. Índice estructural de conciencia ( $\Phi_{ID}$ )

Generación de un identificador de pliegue autopsíquico con componentes clave y marca temporal.

python

Copiar

```
def calcular_phi_ID(kappa, phi, delta_pci, phi_resonante, timestamp,
    sujeto_id):
```

```

        4),
        round(phi_resonante, 4), timestamp, sujeto_id))
    return hashcode #  $\emptyset$ _ID como firma estructural

```

## 6. Condición de pliegue autopsíquico

Función booleana para determinar si un sistema cumple con los umbrales mínimos del Modelo PAH\*.

```

python
Copiar
def existe_pliegue(kappa, phi, delta_pci, phi_resonante):
    return (kappa >= 0.5) and (phi >= 1.0) and (abs(delta_pci) <= 0.1)
and (phi_resonante > 0)

```

---

## Notas finales.

- Estos fragmentos son **esquemáticos** y no reemplazan el análisis estadístico ni la validación empírica.
- Su objetivo es ilustrar cómo podrían formalizarse computacionalmente las variables estructurales del modelo en una fase inicial de desarrollo experimental.
- Se recomienda su adaptación a entornos de simulación funcional o bases de datos reales (como HCP, EEG public datasets, etc.).

## J. Changelog

-Se agregó nota editorial al final de 4.1 indicando que los umbrales propuestos eran pre-experimentales, definidos antes de la Fase 2.

## 10. AGRADECIMIENTOS

Agradezco al universo permitirme existir y experimentar. A mi familia por darme el horizonte de amor dentro del cual existo y habito; especialmente a mi madre Astrid, por darme la vida, a mi padre Carlos, por enseñarme a usar la dialéctica; a mi abuela Eliana y mi abuelo Emilio; a mis hermanos Carlos, por esa conversación en particular y todas las otras, a Rachid, cuya forma de pensar me enseñó a estructurar con precisión, y Carla; a mi segunda madre Yaneth y a mis hermanas “políticas”, Camila y Javiera. A mi compañera Carolina, por permitirme descansar en su pliegue, por amarme, por asegurarme de que no estoy delirante y, puntualmente, por revisar este trabajo con ojo técnico y crítico. A mi aliada eterna Isabel Margarita. A mis amistades por las risas. A mis enemistades por las enseñanzas. A mis gatas Nisa y Ñusta por existir junto a mí, y a mi perrita Reina por seguir existiendo.

Agradezco también a mi primo Alejandro por sugerirme herramientas extremadamente útiles para elaborar mi proyecto.

Agradezco a cada uno de los profesores y profesoras que han puesto su interés en mí. Agradezco aún más a los que han puesto parte de su corazón: Mane, Yorka, Francisco, Flavia, Sonia, Ania, Vania, Carla, Gustavo, Jaime y Rodrigo.

Agradezco a todos/as los/as músicos/as que acompañaron mi proceso creativo, en especial a Nirvana, Hordatoj, Ana Tijoux, Pato Patín, Los Jaivas, Jhon Coltrane, Miles Davis, Louis Armstrong y su Hot 5 & 7, The Police, The Doors, Ice Cube, Bob Marley, The Skatalites, Los Cafres, y MF Doom.

Agradezco también las ideas contenidas en los universos de Ghost in The Shell, Cyberpunk 2077, Starcraft y Matrix.

Por último, agradezco a los usuarios de Reddit “hackintebochs” — por su observaciones filosóficas profundas sobre la identidad estructural, el modelo del yo y el dilema del “dark room” y “Zvukadi77” — por su sugerencia de vincular mi modelo con la monada leibniziana y correlatos neurocientíficos reales, en particular las interacciones talamocorticales autoreferenciales. Estas últimas intervenciones surgidas en un espacio virtual y anónimo de reflexión colectiva reafirman que el pensamiento crítico no necesita más que la dialéctica.

## **Declaración de Autoría y Conflictos de Interés**

Este manuscrito fue completamente concebido, estructurado y redactado por el autor humano, Dr. Camilo Alejandro Sjöberg Tala (M.D.) . Todas las ideas, hipótesis, modelos, variables, conceptos teóricos y argumentaciones científicas son contribuciones originales del autor. Durante el proceso de redacción, se utilizaron herramientas digitales como Grammarly, DeepL, Deepseek y ChatGPT-4 (OpenAI, 2025) de forma auxiliar, únicamente para la corrección gramatical, el refinamiento estilístico en inglés y el apoyo iterativo en la claridad expresiva de ciertas secciones. En ningún caso estas herramientas fueron utilizadas para generar contenido teórico original, definir hipótesis, ni desarrollar el marco científico del presente trabajo. El autor revisó, modificó y aprobó cada sección del manuscrito, asumiendo plena responsabilidad por la veracidad, integridad y validez de todos los contenidos. El autor declara no poseer conflicto de interés alguno, ya sea financiero, académico o institucional, en relación con el contenido, la autoría o la eventual publicación de este manuscrito.

En ciertas fases del proceso, el autor empleó ChatGPT como herramienta de diálogo conceptual para evaluar la coherencia interna del modelo y explorar contraargumentos. Todo contenido propuesto fue reelaborado críticamente por el autor y no se incluyó ningún texto generado de forma directa.

**Junio de 2025**

Camilo Alejandro Sjöberg Tala, M.D.

Investigador Independiente

*“En el horizonte de mi mente se ha escondido el sol...”*

*Los Jaivas, “La Conquistada” (1982)*