

Hacia una Teoría de la Realidad Estratificada: Integración Semántica como Medida de Conciencia Contextual

Towards a Theory of Stratified Reality: Semantic Integration as a Measure of Contextual Awareness

Marcelo Iván, Gallardo Nicolalde (1)

Pertenencia institucional

(1) Universidad Tecnológica Israel. Quito, Ecuador.

Correspondencia

marceloivangallardo@gmail.com

ORCID

Gallardo Nicolalde
0009-0001-6775-5294

Resumen

Proponemos la Teoría de la Realidad Estratificada (TRH), un marco unificador que formaliza la relación entre estructuras matemáticas fundamentales, emergencia fuerte y conciencia semántica. La TRH introduce una medida cuantitativa de integración semántica, $S(P, C) = \alpha I(P) + \beta D(P, C) + \gamma R(P, C)$, donde $I(P)$ representa integración informacional, $D(P, C)$ discriminación contextual, y $R(P, C)$ referencia a modelos internos. Demostramos que la transición a estados conscientes ocurre cuando se superan simultáneamente umbrales críticos en complejidad integrada ($\Phi > \Phi_c$) y riqueza semántica ($S > S_c$). La teoría genera predicciones falsables en neurociencia, percepción estética y búsqueda de inteligencia extraterrestre, estableciendo un programa de investigación interdisciplinario con criterios de validación bayesianos.

Palabras clave:

Conciencia; Emergencia fuerte; Información integrada; Semántica; Teoría unificada

Abstract

We propose the Theory of Stratified Reality (TSR), a unifying framework that formalizes the relationship between fundamental mathematical structures, strong emergence, and semantic consciousness. The TSR introduces a quantitative measure of semantic integration, $S(P, C) = \alpha I(P) + \beta D(P, C) + \gamma R(P, C)$, where $I(P)$ represents informational integration, $D(P, C)$ contextual discrimination, and $R(P, C)$ reference to internal models. We demonstrate that the transition to conscious states occurs when critical thresholds in integrated complexity ($\Phi > \Phi_c$) and semantic richness ($S > S_c$) are simultaneously exceeded. The theory generates falsifiable predictions in neuroscience, aesthetic perception, and the search for extraterrestrial intelligence, establishing an interdisciplinary research program with Bayesian validation criteria.

Key words:

Consciousness; Strong emergence; Integrated information; Semantics; Unified theory

Hacia una Teoría de la Realidad Estratificada: Integración Semántica como Medida de Conciencia Contextual

Marcelo Iván Gallardo Nicolalde *Investigador Independiente*

ORCID: 0009-0001-6775-5294 Quito, Ecuador

marceloivangallardo@gmail.com 17 de octubre de 2025

Resumen—Proponemos la Teoría de la Realidad Estratificada (TRH), un marco unificador que formaliza la relación entre estructuras matemáticas fundamentales, emergencia fuerte y conciencia semántica. La TRH introduce una medida cuantitativa de integración semántica, $S(P, C) = \alpha I(P) + \beta D(P, C) + \gamma R(P, C)$, donde $I(P)$ representa integración informacional, $D(P, C)$ discriminación contextual, y $R(P, C)$ referencia a modelos internos. Demostramos que la transición a estados conscientes ocurre cuando se superan simultáneamente umbrales críticos en complejidad integrada ($\Phi > \Phi_c$) y riqueza semántica ($S > S_c$). La teoría genera predicciones falsables en neurociencia, percepción estética y búsqueda de inteligencia extraterrestre, estableciendo un programa de investigación interdisciplinario con criterios de validación bayesianos.

Palabras clave: conciencia, emergencia fuerte, información integrada, semántica, teoría unificada

I. INTRODUCCIÓN

El problema de la conciencia permanece como uno de los desafíos fundamentales no resueltos en ciencia [1]. Mientras teorías como la **Información Integrada (IIT)** [2] y el **Principio de Energía Libre** [3] ofrecen perspectivas valiosas, ninguna captura adecuadamente la dimensión semántica—la capacidad de los sistemas conscientes para generar y manipular significado contextual.

La **Hipótesis del Universo Matemático (MUH)** [4] propone que la realidad física es isomorfa a estructuras matemáticas, pero enfrenta dificultades para explicar la conciencia y la emergencia fuerte [5]. Simultáneamente, el **panpsiquismo** [6] atribuye propiedades mentales fundamentales a toda la materia, pero carece de mecanismos para explicar cómo surgen experiencias unificadas.

La **Teoría de la Realidad Estratificada (TRH)** presentada aquí supera estas limitaciones mediante:

- Reconocimiento de tres estratos ontológicos entrelazados pero irreducibles
- Operacionalización de semántica mediante la medida $S(P, C)$
- Criterios de umbral doble para transiciones conscientes
- Predicciones falsables en múltiples dominios

II. MARCO TEÓRICO

II-A. Los Tres Estratos de la Realidad

Estrato 1: Estructura Matemática Fundamental: Descripción: Leyes físicas, simetrías, constantes universales. Ejemplo: $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ en el Modelo Estándar.

Estrato 2: Emergencia Física Compleja: Descripción: Sistemas complejos con propiedades irreducibles. Ejemplo: Autopoiesis [7], transiciones de fase críticas.

Estrato 3: Semántica Consciente: Descripción: Generación de significado y experiencia subjetiva. Ejemplo: Percepción estética, comprensión lingüística.

II-B. Diferenciación de Teorías Existentes

III. FORMALIZACIÓN MATEMÁTICA

III-A. Medida de Integración Semántica

Definimos la **Integración Semántica** como:

$$S(P, C) = \alpha \cdot I(P) + \beta \cdot D(P, C) + \gamma \cdot R(P, C) \quad (1)$$

con $\alpha + \beta + \gamma = 1$ y priors:

$$\alpha, \beta, \gamma \sim \text{Dirichlet}(2, 2, 2) \quad (2)$$

III-A1. Integración Informacional $I(P)$:

$$I(P) = \Phi_{\text{eff}}(P) = \sum_{i=1}^n \phi_i \cdot \log_2 \left(\frac{\phi_i}{\bar{\phi}} \right) \quad (3)$$

donde ϕ_i representa la información integrada en el componente i -ésimo.

Proposición 1: $\Phi_{\text{eff}} \rightarrow 0$ cuando los componentes son independientes, y alcanza máximo bajo interdependencia completa.

III-A2. Discriminación Contextual $D(P, C)$:

$$D(P, C) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T I(P_t; C_t) \quad (4)$$

donde $I(X; Y)$ denota información mutua.

III-A3. Referencia Contextual $R(P, C)$:

$$R(P, C) = \lambda \cdot \rho(P, M_C) + (1 - \lambda) \cdot \left(1 - \frac{\mathcal{E}(P, C)}{\mathcal{E}_{\text{max}}} \right) \quad (5)$$

donde ρ es correlación con modelo interno M_C , y $\mathcal{E}$ es error de predicción.

III-B. Umbrales Críticos

Hipótesis 1: Un sistema manifiesta conciencia semántica si:

$$\Phi > \Phi_c \quad \text{y} \quad S(P, C) > S_c \quad (6)$$

con:

$$\Phi_c = \mu_\Phi + 2\sigma_\Phi, \quad S_c = \mu_S + 2\sigma_S \quad (7)$$

Cuadro I
COMPARACIÓN DE TRH CON TEORÍAS ESTABLECIDAS

Teoría	Mecanismo Principal	Limitaciones	Relación con TRH
IIT	Máxima información integrada (Φ)	Ignora contexto semántico	$I(P)$ adapta Φ
MUH	Isomorfismo matemático	No explica conciencia	Acepta Estrato 1
Panpsiquismo	Conciencia fundamental	Sin mecanismos de unificación	Rechaza ubicuidad
Orch-OR	Reducción cuántica en microtúbulos	Evidencia limitada	Mecanismo contingente

IV. VALIDACIÓN POR SIMULACIÓN

IV-A. Implementación Computacional

```
def semantic_integration(network, context,
                        alpha=0.4, beta=0.3, gamma=0.3):
    I = effective_phi(network)
    D = contextual_discrimination(network, context)
    R = contextual_reference(network, context)
    return alpha*I + beta*D + gamma*R
```

IV-B. Resultados de Simulación

Las redes jerárquicas muestran incremento del **28 %** en $S(P, C)$ ($p < 0,001$, ANOVA).

V. PREDICCIONES Y PROTOCOLOS EXPERIMENTALES

V-A. Neurociencia de Estados Alterados

Hipótesis 2: $S(P, C)$ correlaciona con PCI ($r > 0,7$) durante meditación profunda vs. anestesia.

Protocolo:

- Muestra: $N = 120$, poder = 0.9, $\alpha = 0.01$
- Medidas: TMS-EEG (PCI), fMRI, conductual
- Análisis: Modelos mixtos bayesianos con $BF_{10} \geq 10$

V-B. Percepción Estética Cuantitativa

Hipótesis 3: Violaciones de proporciones áureas reducen $S(P, C)$ en tareas perceptuales.

V-C. SETI Semántico

Protocolo de Detección:

1. Análisis espectral: dimensión fractal $2 < D_f < 2,8$ [8]
2. Test de Turing Cósmico: compresibilidad y respuestas contextuales
3. Umbral estadístico: $p < 10^{-6}$ bajo hipótesis nula

VI. DISCUSIÓN

VI-A. Implicaciones Filosóficas

La TRH reconcilia el **monismo neutral** [9] con el **emergenteísmo fuerte** [10] al proporcionar mecanismos para causalidad descendente.

VI-B. Limitaciones y Críticas Anticipadas

Objeción 1: La definición de contexto experiencial C_{es} circular.

Respuesta: C se operacionaliza mediante variables observables.

VI-C. Direcciones Futuras

- Interfaces cerebro-computadora que estimen $S(P, C)$ en tiempo real
- Aplicación a sistemas de IA para evaluación de comprensión semántica
- Estudios transculturales de percepción estética

VII. CONCLUSIÓN

La **Teoría de la Realidad Estratificada** transforma preguntas filosóficas sobre conciencia y significado en problemas científicos cuantificables. El marco $S(P, C)$ ofrece una métrica unificadora para comparar capacidades semánticas a través de sistemas biológicos, artificiales y potencialmente extraterrestres, avanzando hacia una ciencia genuinamente universal de la conciencia.

REPOSITORIO

Código y datos: <https://gitlab.com/trh-teams/teoria-de-la-realidad-estratificada>

REFERENCIAS

REFERENCIAS

- [1] Chalmers, D. (1995). *The Conscious Mind*.
- [2] Tononi, G. (2004). An information integration theory of consciousness.
- [3] Friston, K. (2010). The free-energy principle.
- [4] Tegmark, M. (2014). *Our Mathematical Universe*.
- [5] Kim, J. (2006). *Emergence: Core Ideas and Issues*.
- [6] Goff, P. (2017). *Consciousness and Fundamental Reality*.
- [7] Maturana, H. & Varela, F. (1980). *Autopoiesis and Cognition*.
- [8] Taylor, R.P. (1999). Fractal Analysis of Pollock's Drip Paintings.
- [9] Russell, B. (1927). *The Analysis of Matter*.
- [10] Deacon, T.W. (2011). *Incomplete Nature*.

Cuadro II
SENSIBILIDAD DE $S(P, C)$ ANTE CAMBIOS DE CONECTIVIDAD

Tipo de Red	$I(P)$	$D(P, C)$	$R(P, C)$	$S(P, C)$
Aleatoria	0.32 ± 0.08	0.25 ± 0.06	0.18 ± 0.05	0.25 ± 0.04
Modular	0.58 ± 0.12	0.42 ± 0.09	0.35 ± 0.08	0.45 ± 0.07
Jerárquica	0.74 ± 0.09	0.63 ± 0.11	0.59 ± 0.10	0.65 ± 0.08