

La Teoría Serena como Marco Fundacional Pre-Dinámico

Lenguaje Operacional, Postulados y Programa de Falsación

J. E. P. Argibay

25 de diciembre de 2025

Resumen

Presentamos la Teoría Serena como un *marco fundacional pre-dinámico* destinado a restringir el espacio de dinámicas físicas admisibles. El marco introduce un lenguaje operacional mínimo —basado en los operadores de Coherencia, Intercambio y Pérdida Radiativa— y un conjunto de postulados restrictivos que actúan como filtros de admisibilidad. La cuantización y la geometría causal no se postulan, sino que se formulan como fenómenos emergentes cuya aparición constituye un criterio explícito de falsación del marco.

1. Motivación y Alcance

La Teoría Serena no es una teoría dinámica cerrada ni una alternativa directa a la Relatividad General o a la Mecánica Cuántica. Su propósito es anterior: definir criterios estructurales mínimos que toda dinámica física debe satisfacer para generar persistencia, interacción y estabilidad observables.

El marco Serena desempeña un papel análogo al de la termodinámica: no fija ecuaciones de movimiento específicas, pero restringe severamente el espacio de teorías físicamente admisibles.

2. Sustrato Ontológico

Postulado 1 (Campo Único). *Toda dinámica física admisible se formula en términos de un único campo continuo Ψ definido sobre una variedad espacio-temporal M .*

Postulado 2 (Localidad de Orden Finito). *La dinámica del campo está gobernada por operadores locales de orden finito, permitiéndose términos no lineales y de derivadas superiores compatibles con la estabilidad de configuraciones ligadas.*

Este postulado excluye modelos puramente lineales y evita el colapso trivial de configuraciones extensas (Teorema de Derrick).

3. Producto Interno y Espacio de Estados

Definición 1 (Producto interno local). *Existe una forma bilineal*

$$\langle \cdot, \cdot \rangle_{\text{loc}} : \mathcal{V} \times \mathcal{V} \rightarrow \mathbb{R},$$

definida sobre el espacio de estados del campo, con las siguientes propiedades:

1. *Positividad definida.*
2. *Invariancia bajo las simetrías internas del campo.*

3. *Coercividad: controla una norma local del campo.*

4. *Compatibilidad con una densidad de flujo conservativa.*

Observación 1. *El producto interno no define la métrica espaciotemporal. La estructura Lorentziana y la causalidad emergen a nivel efectivo a partir de la dinámica admisible del campo.*

4. Lenguaje Operacional

4.1. Parámetro de Evolución

Observación 2. *El parámetro t empleado en las definiciones siguientes actúa como parámetro de evolución auxiliar (tiempo de laboratorio). La emergencia causal no crea dicho parámetro, sino la estructura causal física efectiva asociada a la dinámica macroscópica.*

4.2. Coherencia

Definición 2 (Operador de Coherencia). *Definimos la coherencia dinámica como*

$$C[\Psi] := \lim_{T \rightarrow T_\Psi} \frac{1}{T} \int_0^T \langle \Psi(t), \partial_t \Psi(t) \rangle_{\text{loc}} dt,$$

cuando el límite existe.

Postulado 3 (Persistencia). *Solo configuraciones con $C[\Psi] > 0$ durante intervalos macroscópicos son físicamente distinguibles.*

4.3. Intercambio

Definición 3 (Operador de Intercambio). *El operador I cuantifica la transferencia de coherencia y acción entre regiones, escalas o modos del campo Ψ .*

Postulado 4 (Interacción). *Toda interacción física corresponde a un proceso con $I \neq 0$.*

Sectores completamente estériles quedan excluidos.

4.4. Resolución y Pérdida Radiativa

Definición 4 (Operador de Resolución). *Sea $\mathcal{R}_\Lambda$ un operador de coarse-graining no lineal compatible con la topología de las configuraciones coherentes del campo. Denotamos por $\Psi_\Lambda := \mathcal{R}_\Lambda(\Psi)$ la parte resoluble a escala Λ .*

Definición 5 (Pérdida Radiativa Efectiva). *Definimos*

$$R_\Lambda[\Psi; V, T] := \frac{1}{T} \int_0^T \left(\|\Psi - \Psi_\Lambda\|_V^2 + \|\partial_t \Psi - \partial_t \Psi_\Lambda\|_V^2 \right) dt + \frac{1}{T} \int_0^T \int_{\partial V} \Phi_{\text{rad}}(\Psi_\Lambda) \cdot dS dt.$$

Observación 3. *La pérdida radiativa no representa pérdida del campo único, sino transferencia irreversible de coherencia hacia grados de libertad no resolubles.*

Postulado 5 (Selección Radiativa). *Configuraciones cuya dinámica transfiere irreversiblemente coherencia fuera del subespacio resoluble no persisten como estados efectivos.*

5. Emergencia Causal

Postulado 6 (Emergencia Causal). *Toda dinámica admisible que posea un régimen macroscópico estable debe inducir una estructura causal efectiva, permitiendo una descripción geométrica emergente.*

6. No-Vacuidad del Marco

Proposición 1. *El marco Serena excluye:*

1. *Dinámicas puramente lineales sin umbral espectral.*
2. *Teorías invariantes de escala sin longitud característica.*
3. *Sistemas sin separación entre espectro ligado y continuo.*
4. *Sectores completamente no interactuantes ($I \equiv 0$).*

Estas exclusiones afectan a clases amplias de teorías matemáticamente consistentes, demostrando que el marco no es trivial.

7. Existencia de Dinámicas Admisibles

Teorema 1 (Existencia). *Existe al menos una clase de dinámicas locales no lineales (modelos tipo Skyrme o Ginzburg–Landau disipativos) que satisface los postulados del marco Serena y presenta:*

1. *Estados ligados con $C > 0$.*
2. *Espectro continuo radiativo.*
3. *Selección dinámica por pérdida radiativa.*

Observación 4. *Este resultado establece existencia, no universalidad.*

8. Conjetura de Discreción

Conjetura 1 (Conjetura Serena). *Bajo los postulados del marco Serena, las configuraciones de larga vida se organizan en familias discretas por razones de estabilidad radiativa y topología, sin postular cuantización fundamental.*

La falsación del marco ocurre si ninguna dinámica admisible satisface esta conjetura.

9. Localidad y Correlaciones

Observación 5. *El marco Serena asume localidad dinámica fundamental. No obstante, no excluye la emergencia de correlaciones no factorizables a nivel efectivo como consecuencia de estados coherentes extendidos y coarse-graining dinámico.*

Esta postura permite compatibilidad estructural con fenómenos tipo Bell sin introducir no-localidad fundamental.

10. Programa de Falsación

El marco Serena es falsable si:

- No existe ninguna dinámica admisible con estados discretos estables.
- La selección radiativa no elimina configuraciones inestables.
- No emerge causalidad efectiva en ningún régimen macroscópico.

11. Conclusión

La Teoría Serena define una gramática restrictiva para la física fundamental. No postula gravedad ni cuantización: exige que cualquier dinámica capaz de describir el universo las genere estructuralmente.

El valor del marco reside en su capacidad de exclusión, no en la promesa de resultados prefijados.