

Anexo Técnico – Compatibilidad de la TMRCU con la Invarianza de Lorentz

Nota Científica

Resumen

La Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU) introduce cinco pilares ontológicos y formaliza su dinámica mediante un lagrangiano efectivo. Una objeción recurrente a modelos con sustratos es la posible ruptura de la invarianza de Lorentz. En esta nota se expone cómo la TMRCU preserva dicha simetría y se indican observables experimentales que pueden acotar violaciones residuales.

1. Planteamiento del Problema

Modelos con medios pasivos suelen introducir anisotropías en la propagación de la luz o en las relaciones de dispersión, contradiciendo las pruebas experimentales de Lorentz. La TMRCU postula un sustrato pasivo (MEI) y una red discreta (CGA), lo que exige mostrar que no generan un marco privilegiado.

2. Formalismo TMRCU relevante

El lagrangiano mínimo en el sector (Σ, χ) es: $\mathcal{L} = 1/2 (\partial_\mu \Sigma)(\partial^\mu \Sigma) + 1/2 (\partial_\mu \chi)(\partial^\mu \chi) - V(\Sigma, \chi)$ con $V(\Sigma, \chi) = -1/2 \mu^2 \Sigma^2 + 1/4 \lambda \Sigma^4 + 1/2 m \chi^2 + g/2 \Sigma^2 \chi^2$. Los términos cinéticos están contruados con derivadas covariantes respecto a la métrica $g_{\mu\nu}$. No se introduce ningún vector de fondo ni tensor anisótropo que seleccione direcciones preferenciales.

3. Argumento de Compatibilidad

1. MEI como campo escalar pasivo: su vacío es invariante bajo transformaciones de Lorentz.
2. Granularidad isotrópica: el CGA es discreto, pero sus efectos medios son isotrópicos.
3. Tensor energía-momento: no contiene anisotropías explícitas; las fluctuaciones de vacío son equivalentes a una constante cosmológica.
4. Pruebas experimentales: la TMRCU establece como criterio de falsabilidad la detección de anisotropías en relojes atómicos e interferometría.

4. Posibles Violaciones y Acotaciones

Aunque la formulación mínima conserva Lorentz, el CGA podría inducir correcciones en la propagación: $\omega^2 = k^2 + \epsilon k^6 / M^2$, con $M \sim M_{\text{Planck}}$. Estos términos de dimensión 6 están suprimidos, análogos a los coeficientes del SME. La TMRCU reconoce que ϵ debe estar limitado por datos de

interferometría y relojes a niveles de 10^{-18} .

5. Conclusión

La TMRCU preserva la invarianza de Lorentz en su formulación mínima. El campo Σ y la MEI son escalares, y el CGA introduce granularidad estadísticamente isotrópica. No se postula un marco de reposo absoluto. Cualquier violación solo podría emerger vía operadores de dimensión superior, suprimidos a escala de Planck. Estas desviaciones son cuantificables y falsables. La TMRCU asume el compromiso de entregar cotas numéricas en futuras versiones del modelo.