

# Estudio Científico del Efecto Casimir Dinámico bajo la TMRCU

El efecto Casimir dinámico (ECD) consiste en la generación de partículas reales a partir del vacío cuántico cuando los límites de un campo electromagnético se modulan rápidamente en el tiempo. En el marco de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), este fenómeno adquiere una interpretación causal y granular: el vacío no es un estado inerte, sino un entramado de nodos del Conjunto Granular Absoluto (CGA) en interacción con la Materia Espacial Inerte (MEI). La variación temporal rápida de las condiciones de frontera fuerza un desajuste en la Sincronización Lógica ( $\Sigma$ ), liberando excitaciones cuánticas en forma de fotones o sincronones ( $\sigma$ ).

Dentro de la TMRCU, el ECD se explica como una ruptura temporal de la coherencia  $\Sigma$  en el vacío granular. La ecuación de evolución relevante es:  $d\Sigma/dt = \alpha \nabla^2 \Sigma - \beta \phi + Q(t)$ , donde  $Q(t)$  representa la inyección externa debida a la modulación dinámica de las fronteras. El exceso de energía granular se traduce en la producción de pares de fotones y, potencialmente, sincronones. Esto constituye una vía experimental de validación de la TMRCU, ya que predice desviaciones cuantitativas frente a la QED estándar, como una dependencia no lineal de la tasa de creación de partículas respecto a la frecuencia de modulación.

Predicciones clave de la TMRCU respecto al ECD: 1. La tasa de creación de partículas no depende solo de la frecuencia de modulación, sino también de la densidad local de MEI ( $\chi$ ). 2. La fricción de sincronización ( $\phi$ ) introduce un umbral mínimo de aceleración de frontera para que el efecto se manifieste. 3. En lugar de producir exclusivamente fotones, el ECD puede generar sincronones ( $\sigma$ ), bosones escalares de la TMRCU, detectables como desviaciones espectrales en el rango de GHz–THz.

Propuesta Experimental: Se sugiere un experimento con cavidades superconductoras de alta calidad sometidas a modulación rápida ( $\sim$ GHz) de su longitud efectiva mediante dispositivos SQUID. La TMRCU predice un exceso de radiación respecto al modelo estándar, con patrones modulados por la densidad efectiva de coherencia  $\Sigma$ . La detección de frecuencias adicionales no previstas por la QED sería evidencia a favor de la TMRCU.

Conclusión: El efecto Casimir dinámico constituye un laboratorio natural para explorar la interacción entre el vacío y las leyes fundamentales. Bajo la TMRCU, este fenómeno no es un accidente cuántico, sino una consecuencia inevitable de la dinámica del CGA y la MEI. Su estudio ofrece una oportunidad falsable para contrastar el formalismo de la TMRCU con la física establecida y abrir camino a la ingeniería de coherencia cuántica.