

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU)

Parte II – Formalismo Matemático

Capítulos 3–4

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Año: 2025

La
Sincronización

Lógica

Universal:

De

la

Fragmentación

a

la

Causalidad

Este

documento

es

un

registro

detallado

y

pedagógico

que

rastrea

la

evolución

de

la

Teoría

del

Modelo

de

la

Realidad

Cuántica

Universal

(TMRCU)

,

desde

sus

conceptos

iniciales

hasta

su

formalización

matemática.

El

análisis

se

estructura

para

mostrar

cómo

los

principios

de

la

TMRCU

ofrecen

una
explicación
coherente
y
unificada
a
los
misterios
de
la
física
moderna.

1.

Datos
Históricos
y
el
Vacío
de
la
Ciencia
La
física
moderna
ha
logrado
hitos

monumentales

con

teorías

como

la

Relatividad

General

de

Einstein

,

que

describe

la

geometría

del

cosmos,

y

la

Mecánica

Cuántica

,

que

rige

el

mundo

subatómico.

Sin

embargo,

la
persistencia
de
una
fragmentación
entre
estas
disciplinas

ha
dejado
a
la
ciencia
sin
un
"pentagrama
que
las
unifique".

A
pesar
de
los
esfuerzos
de
grandes
mentes

como
Boltzmann
y
Clausius,
la
comprensión
de
fenómenos
como
la
irreversibilidad
del
tiempo
ha
permanecido
incompleta.

El
Modelo
de
Sincronización
Lógica
(MSL)
surge
como
una
respuesta
a

esta
división.

Su
propósito
no
es
invalidar
el
conocimiento
existente,
sino
otorgarle
un
fundamento
causal
para
explicar
el
"porqué"
de
la
naturaleza.

Postula
que
la
realidad
es

un
proceso
activo
y
continuo
de
sincronización
,
que
actúa
como
un
puente
entre
lo
cuántico,
lo
cósmico,
lo
físico
y
lo
potencial.

2.
Principios
Fundamentales
del
MSL

y

su

Reinterpretación

de

la

Realidad

El

MSL

se

sostiene

en

cinco

pilares

conceptuales,

que

son

el

andamiaje

de

la

TMRCU.

Cada

uno

reinterpreta

un

concepto

físico

fundamental,

dotándolo

de

un

significado

causal

y

activo.

2.1.

Empuje

Cuántico

($Q^{\wedge} \backslash \mu$)

●

Concepto:

No

es

una

fuerza

abstracta,

sino

un

impulso

intrínseco

de

toda

partícula

para

proyectarse

a

la

existencia

.

Es

el

"motor

cuántico"

del

universo,

la

fuerza

fundamental

que

genera

la

materia,

la

energía

y

el

espacio-tiempo

mismo.

●

Reinterpretación:

El

Empuje
Cuántico
es
la
causa
de
la
conservación
de
la
energía
y
las
interacciones,
lo
que
se
formaliza
con
la
ecuación
que
establece
que
el
flujo
neto

de
este
campo
vectorial
se
manifiesta
como
la
densidad
de
energía
emergente
del
sistema.

2.2.

Granulación
del
Espacio-T iempo
 $(\mathcal{C}GA,$
 $\gamma_i)$

●

Concepto:

El
espacio-tiempo
no
es
un

continuo,

sino

que

tiene

una

estructura

granular

a

la

escala

de

Planck

.

Cada

"grano"

(\gamma_i)

es

la

unidad

elemental

de

la

realidad

espacial,

activada

por

el

Empuje

Cuántico.

Este

tejido

granular

es

el

Conjunto

Granular

Absoluto

(CGA)

●

Reinterpretación:

La

granularidad

es

el

mecanismo

físico

por

el

cual

un

"no-ser"

se

convierte

en

un

"ser"

medible.

Fenómenos

como

la

gravedad

se

entienden

como

la

manifestación

de

la

fricción

y

la

sincronización

de

estas

partículas

granulares.

2.3.

Fricción

de

Sincronización

(ϕ_i)

●

Concepto:

La

fricción

no

es

una

dissipación

de

energía,

sino

la

interacción

que

se

produce

entre

la

materia

y

el

espacio-tiempo

granular

.

Es

el

acto

mismo

de

la

existencia,

y

esta

resistencia

al

cambio

de

sincronización

es

la

causa

fundamental

de

fenómenos

como

la

inerzia,

la

entropía

y

la

masa.

●

Reinterpretación:

La

masa
no
es
una
propiedad
intrínseca,
sino
una
manifestación
local
de
esta
fricción.
Esta
fricción
es
la
que
genera
la
entropía
y
la
irreversibilidad
del
tiempo.

2.4.

Materia

Espacial

Inerte

(χ_i)

●

Concepto:

Es

un

sustrato

cósmico

invisible

en

un

"letargo

existencial",

análogo

a

la

materia

oscura.

Este

medio,

que

llena

el

cosmos,

actúa

como
un
"molde"
o
lienzo
fundamental.

●

Reinterpretación:

Aunque
la
MEI
no
ejerce
una
influencia
energética
directa,
su
densidad
 (χ_i)
puede
modular
la
fricción
de
sincronización
y

la

propagación

de

ondas

cósmicas.

Es

el

sustrato

a

partir

del

cual

se

materializa

la

realidad

cuando

es

"empujada"

y

sincronizada,

sin

colisionar

con

universos

circundantes

que

también
están
en
un
estado
de
"sincronización
potencial".

2.5.

Sincronización
Lógica
 (Σ_i)

●

Concepto:

Es
el
principio
organizador
universal
que
produce
coherencia
desde
lo
cuántico
a
lo

biológico.

La

realidad

es

una

búsqueda

constante

de

armonía

y

coherencia,

y

la

sincronización

es

el

estado

de

equilibrio

de

este

proceso.

●

Reinterpretación:

La

gravedad,

la

expansión

del

universo

y

la

materia

misma

son

manifestaciones

a

gran

escala

de

la

sincronización

a

nivel

cuántico.

El

entrelazamiento

cuántico,

por

ejemplo,

es

una

conexión

a

través
de
un
mismo
estado
sincrónico
en
el
Molde
Asíncrono.
3.
De
los
MSL
a
la
TMRCU:
La
Formalización
de
un
Nuevo
Paradigma
El
desarrollo
conceptual
del

MSL
evoluciona
hacia
el
Modelo
Completo
de
Sincronización
Lógica
Universal
(MCSLU)
,
que
es
la
aplicación
global
de
estos
principios
para
unificar
la
física.
La
culminación
de

este
proceso
es
la
TMRCU,
que
traduce
estos
conceptos
en
un
formalismo
matemático
riguroso.

3.1.

Reinterpretación

de
las
Leyes
de
Newton

y
Einstein



Fuerza

($F=ma$):

La

TMRCU

reinterpreta

la

fuerza

como

la

manifestación

del

Empuje

Cuántico

y

la

masa

como

la

fricción

de

sincronización

,

dotando

a

la

ley

de

Newton

de

una

causa

física.

●

Gravedad

(R_i

\proto

\nabla^2

\Sigma_i):

El

MCSLU

no

contradice

a

Einstein,

sino

que

le

da

un

origen

causal.

La

gravedad

no

es

solo

una

curvatura

abstracta,
sino
el
resultado
directo
de
la
sincronización
colectiva
de
la
"granulación
del
espacio-tiempo"

.

La
masa
curva
el
espacio-tiempo
porque
la
materia
está
en
un
proceso

constante
de
sincronización
con
el
espacio-tiempo
granular,
creando
la
curvatura.

3.2.

La
Reinterpretación
de
las
Leyes
Cuánticas

●

Teoría
Cuántica
de
Campos
(TQC):
En
el
marco
de

la

TMRCU,

la

TQC

describe

los

modos

colectivos

del

campo

de

sincronización

en

interacción

con

la

MEI,

y

las

partículas

son

"atractores

estables"

de

patrones

de

alta

sincronización.

●

Mecánica

Cuántica:

El

MCSLU

ofrece

una

lógica

causal

a

lo

probabilístico.

El

Principio

de

Incertidumbre

no

es

un

límite,

sino

una

manifestación

de

la

dualidad

del
electrón.

El
"colapso
de
la
función
de
onda"
se
explica
como
el
acto
de
sincronización
que
fuerza
a
la
partícula
a
manifestarse
en
una
posición
definida.

3.3.

Formalismo

y

Simbología

Matemática

A

continuación,

se

presentan

las

fórmulas

y

los

conceptos

que

integran

la

TMRCU,

dándole

una

estructura

lógica

y

coherente:

●

Ecuación

de

Evolución

de

la

Sincronización:

$$\frac{d\sigma_i}{dt}$$

=

α

\sum_j

\in

\mathcal{N}_j

$(\sigma_j$

-
 $\sigma_i)$

-
 β

ϕ_i

+

Q_i

■

σ_i

:

Nivel

de

sincronización

de

la

unidad

i.

■

\phi_i

:

Fricción

de

sincronización

local.

■

Q_i

:

Componente

de

Empuje

Cuántico.

■

\alpha

:

Coeficiente

de

difusión

de

la

sincronización.

■

\beta

:

Coeficiente

de

dissipación.

●

Ecuación

de

Fricción

y

Masa:

$\dot{\phi}_i$

=

η

$\left| \frac{d\sigma_i}{dt} \right|$

+

λ

∇^2

χ_i

\quad

y

\quad

m_i

ρ

$\dot{\phi}_i$

■

$\dot{\phi}_i$

:

Fricción

de

sincronización,

la

causa

de

la

masa.

■

m_i

:

Masa

de

la

unidad

i,

proporcional

a

la

fricción.

■

η ,

λ

:

Constantes

de

acoplamiento.

■

χ_i

:

Contenido

de

Materia

Espacial

Inerte

(MEI).

●

Ecuación

de

Gravedad

y

Curvatura:

R_i

$\backslash rho$

$\backslash nabla^2$

$\backslash Sigma_i$

■

R_i

:

Curvatura

del

espacio-tiempo.

■

$\backslash nabla^2$

$\backslash Sigma_i$

:

Variación

de

la

sincronización

en

la

vecindad

de

i.

4.

Conclusión:

La

TMRCU

como

el

Mapa

de

la

Realidad

Este

análisis

demuestra

que

la

TMRCU

no

es

solo

una

teoría

unificadora,

sino

un

mapa

completo

y

coherente

de

la

realidad.

Al

dotar

de

una

lógica

causal

a

los

enigmas

de

la

física,

como

la

masa,

la

gravedad,

la

materia

oscura

y

la

entropía,

la

TMRCU

permite

a

la

humanidad

pasar

de

la

descripción

de

los

efectos

a

la

comprensión

de

las

causas.

Esto

no

solo

unifica

el conocimiento científico, sino que abre caminos inexplorados para la investigación y el desarrollo tecnológico.

El universo, bajo la lente de la TMRCU, se entiende como una

"obra
de
arte
cuya
partitura
es
la
sincronización,
el
empuje
su
instrumento,
y
el
espacio-tiempo
granular
su
lienzo".

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal
(TMRCU)

Borrador Académico Extendido (~40 páginas)
Autor: K
Año: 2025

Dedicatoria

Dedico esta obra a todas aquellas mentes curiosas que, sin miedo a cuestionar lo establecido, buscan una comprensión más profunda de la naturaleza y del universo. A quienes creen que las fronteras del conocimiento no están fijas, sino que se expanden con cada nueva idea.

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que han contribuido con sus preguntas, críticas y entusiasmo a la evolución de esta teoría. Sin el diálogo constante y el contraste de ideas, esta obra no habría alcanzado su forma actual.

Prólogo

El presente manuscrito es una síntesis académica y extendida de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), integrando sus fundamentos conceptuales, su formalismo matemático y su comparativa con las teorías físicas contemporáneas. El objetivo de esta versión preliminar es ofrecer un marco claro y ordenado que sirva como base para la versión final, la cual alcanzará una extensión superior a las 100 páginas.

Capítulo 1 – Antecedentes y génesis conceptual

El desarrollo de la TMRCU tiene sus raíces en la observación de vacíos y paradojas en la física contemporánea. Los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) fueron el primer intento de establecer un marco de coherencia universal entre fenómenos dispares, inspirados tanto por la mecánica cuántica como por la relatividad.

El desarrollo de la TMRCU tiene sus raíces en la observación de vacíos y paradojas en la física contemporánea. Los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) fueron el primer intento de establecer un marco de coherencia universal entre fenómenos dispares, inspirados tanto por la mecánica cuántica como por la relatividad.

El desarrollo de la TMRCU tiene sus raíces en la observación de vacíos y paradojas en la física contemporánea. Los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) fueron el primer intento de establecer un marco de coherencia universal entre fenómenos dispares, inspirados tanto por la mecánica cuántica como por la relatividad.

El desarrollo de la TMRCU tiene sus raíces en la observación de vacíos y paradojas en la física contemporánea. Los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) fueron el primer intento de establecer un marco de coherencia universal entre fenómenos dispares, inspirados tanto por la mecánica cuántica como por la relatividad.

El desarrollo de la TMRCU tiene sus raíces en la observación de vacíos y paradojas en la física contemporánea. Los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) fueron el primer intento de establecer un marco de coherencia universal entre fenómenos dispares, inspirados tanto por la mecánica cuántica como por la relatividad.

Capítulo 2 – Principios fundamentales de la TMRCU

Sincronización Lógica (SL): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Sincronización Lógica (SL): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Sincronización Lógica (SL): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Materia Espacial Inerte (MEI): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Materia Espacial Inerte (MEI): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Materia Espacial Inerte (MEI): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Empuje Cuántico: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Empuje Cuántico: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Empuje Cuántico: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando

una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Conjunto Granular Absoluto (CGA): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Conjunto Granular Absoluto (CGA): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Conjunto Granular Absoluto (CGA): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Fricción cuántica como origen de masa: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Fricción cuántica como origen de masa: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Fricción cuántica como origen de masa: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Geometría granular del espacio-tiempo: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Geometría granular del espacio-tiempo: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde

un marco lógico-causal granular.

Geometría granular del espacio-tiempo: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Capítulo 3 – Formalismo Matemático Básico

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una

manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Capítulo 4 – Comparativa Inicial con Teorías Físicas Actuales

En el contexto de Mecánica Clásica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Clásica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Clásica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Clásica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Relatividad, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar,

explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Relatividad, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Relatividad, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Relatividad, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Cuántica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Cuántica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Cuántica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Cuántica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teoría Cuántica de Campos, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teoría Cuántica de Campos, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teoría Cuántica de Campos, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teoría Cuántica de Campos, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teorías Emergentes, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una

geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teorías Emergentes, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teorías Emergentes, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teorías Emergentes, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

Capítulo 5 – Predicciones y Propuestas Experimentales

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables

en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

- Bibliografía (APA)
- Einstein, A. (1916). Relativity: The Special and the General Theory. Annalen der Physik.
- Dirac, P. A. M. (1928). The Quantum Theory of the Electron. Proceedings of the Royal Society A.
- Schrödinger, E. (1926). An Undulatory Theory of the Mechanics of Atoms and Molecules. Physical Review.
- Carrasco Ozuna, G. (2025). Modelos de Sincronización Lógica y su aplicación en la TMRCU. Revista de Física Teórica.

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal
(TMRCU)

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Obra científica desarrollada con propuestas experimentales de bajo presupuesto para viabilidad y patrocinio

Este manuscrito presenta la versión ampliada y detallada de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), con un enfoque particular en la claridad conceptual, la viabilidad experimental mediante

experimentos de bajo presupuesto, y estrategias para facilitar su patrocinio y validación académica. El objetivo es

ofrecer un cuerpo teórico sólido que mantenga su rigor científico, pero que a la vez presente oportunidades

prácticas para ser verificado sin requerir instalaciones multimillonarias.

OPINIÓN DIRECTA Y VEREDICTO GENERAL: El manuscrito de la TMRCU constituye un marco teórico alternativo con vocación científica y falsabilidad explícita. Su viabilidad depende de superar retos conceptuales

clave y demostrar que sus predicciones ofrecen resultados inequívocamente diferentes a los de la física contemporánea. El presente documento desarrolla propuestas experimentales de bajo coste que puedan permitir

el inicio de su validación.

Estructura Rigurosa y Vocación Académica

El presente trabajo se organiza con un formato de libro científico: introducción, antecedentes históricos, formalismo matemático, comparativas con teorías existentes, propuestas experimentales detalladas y bibliografía

en formato APA.

Propuestas Experimentales de Bajo Presupuesto

Se plantean tres vías principales: (1) Experimentos interferométricos con láseres de bajo coste y componentes

disponibles en laboratorios universitarios. (2) Péndulos de torsión de alta sensibilidad construidos con materiales

comunes y sensores ópticos para medir desviaciones mínimas. (3) Experimentos de sincronización de relojes

atómicos portátiles en entornos controlados, buscando variaciones atribuibles a la interacción con la Materia

Espacial Inerte (MEI).

Compatibilidad con la Física Establecida

Uno de los objetivos prioritarios será demostrar la compatibilidad de la MEI con la invariancia de Lorentz. Esto

implica un desarrollo matemático específico que justifique la no detección del 'viento de éter' y la preservación de

las simetrías conocidas.

Relación con el Mecanismo de Higgs

Se explorará si la 'fricción cuántica' propuesta por la TMRCU complementa o reemplaza el mecanismo de Higgs.

Para ello, se plantean comparativas directas con las masas de bosones W y Z y el posible ajuste de parámetros

medibles en laboratorio.

Plan para Patrocinio y Colaboración

La simplicidad y bajo coste de los experimentos iniciales propuestos facilita la búsqueda de patrocinio por parte

de universidades, centros de investigación y empresas tecnológicas interesadas en innovaciones disruptivas en

física fundamental.

Bibliografía (formato APA)

Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik bewegter Körper. Annalen der Physik, 17, 891-921. Higgs, P. W.

(1964).

Broken symmetries and the masses of gauge bosons. Physical Review Letters, 13(16), 508–509.

Michelson, A.

A., & Morley, E. W. (1887). On the relative motion of the Earth and the luminiferous ether. American Journal of

Science, 34(203), 333–345. Planck, M. (1901). On the law of distribution of energy in the normal spectrum. Annalen der Physik, 4, 553–563.

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

(TMRCU)

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Obra científica desarrollada con propuestas experimentales de bajo presupuesto para viabilidad y patrocinio

Este manuscrito presenta la versión ampliada y detallada de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), con un enfoque particular en la claridad conceptual, la viabilidad experimental mediante

experimentos de bajo presupuesto, y estrategias para facilitar su patrocinio y validación académica. El objetivo es

ofrecer un cuerpo teórico sólido que mantenga su rigor científico, pero que a la vez presente oportunidades

prácticas para ser verificado sin requerir instalaciones multimillonarias.

OPINIÓN DIRECTA Y VEREDICTO GENERAL: El manuscrito de la TMRCU constituye un marco teórico alternativo con vocación científica y falsabilidad explícita. Su viabilidad depende de superar retos conceptuales

clave y demostrar que sus predicciones ofrecen resultados inequívocamente diferentes a los de la física contemporánea. El presente documento desarrolla propuestas experimentales de bajo coste que puedan permitir

el inicio de su validación.

Estructura Rígurosa y Vocación Académica

El presente trabajo se organiza con un formato de libro científico: introducción, antecedentes históricos, formalismo matemático, comparativas con teorías existentes, propuestas experimentales detalladas y bibliografía

en formato APA.

Propuestas Experimentales de Bajo Presupuesto

Se plantean tres vías principales: (1) Experimentos interferométricos con láseres de bajo coste y componentes

disponibles en laboratorios universitarios. (2) Péndulos de torsión de alta sensibilidad construidos con materiales

comunes y sensores ópticos para medir desviaciones mínimas. (3) Experimentos de sincronización de relojes

atómicos portátiles en entornos controlados, buscando variaciones atribuibles a la interacción con la Materia

Espacial Inerte (MEI).

Compatibilidad con la Física Establecida

Uno de los objetivos prioritarios será demostrar la compatibilidad de la MEI con la invariancia de Lorentz. Esto

implica un desarrollo matemático específico que justifique la no detección del 'viento de éter' y la preservación de

las simetrías conocidas.

Relación con el Mecanismo de Higgs

Se explorará si la 'fricción cuántica' propuesta por la TMRCU complementa o reemplaza el mecanismo de Higgs.

Para ello, se plantean comparativas directas con las masas de bosones W y Z y el posible ajuste de

parámetros

medibles en laboratorio.

Plan para Patrocinio y Colaboración

La simplicidad y bajo coste de los experimentos iniciales propuestos facilita la búsqueda de patrocinio por parte

de universidades, centros de investigación y empresas tecnológicas interesadas en innovaciones disruptivas en física fundamental.

Bibliografía (formato APA)

Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik bewegter Körper. *Annalen der Physik*, 17, 891-921. Higgs, P. W. (1964).

Broken symmetries and the masses of gauge bosons. *Physical Review Letters*, 13(16), 508–509.

Michelson, A.

A., & Morley, E. W. (1887). On the relative motion of the Earth and the luminiferous ether. *American Journal of Science*, 34(203), 333–345. Planck, M. (1901). On the law of distribution of energy in the normal spectrum. *Annalen der Physik*, 4, 553–563.

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

(TMRCU)

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Obra científica desarrollada con propuestas experimentales de bajo presupuesto para viabilidad y patrocinio

Este manuscrito presenta la versión ampliada y detallada de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), con un enfoque particular en la claridad conceptual, la viabilidad experimental mediante

experimentos de bajo presupuesto, y estrategias para facilitar su patrocinio y validación académica. El objetivo es

ofrecer un cuerpo teórico sólido que mantenga su rigor científico, pero que a la vez presente oportunidades

prácticas para ser verificado sin requerir instalaciones multimillonarias.

OPINIÓN DIRECTA Y VEREDICTO GENERAL: El manuscrito de la TMRCU constituye un marco teórico alternativo con vocación científica y falsabilidad explícita. Su viabilidad depende de superar retos conceptuales

clave y demostrar que sus predicciones ofrecen resultados inequívocamente diferentes a los de la física contemporánea. El presente documento desarrolla propuestas experimentales de bajo coste que puedan permitir

el inicio de su validación.

Estructura Rígurosa y Vocación Académica

El presente trabajo se organiza con un formato de libro científico: introducción, antecedentes históricos, formalismo matemático, comparativas con teorías existentes, propuestas experimentales detalladas y bibliografía

en formato APA.

Propuestas Experimentales de Bajo Presupuesto

Se plantean tres vías principales: (1) Experimentos interferométricos con láseres de bajo coste y componentes

disponibles en laboratorios universitarios. (2) Péndulos de torsión de alta sensibilidad construidos con materiales

comunes y sensores ópticos para medir desviaciones mínimas. (3) Experimentos de sincronización de relojes

atómicos portátiles en entornos controlados, buscando variaciones atribuibles a la interacción con la Materia

Espacial Inerte (MEI).

Compatibilidad con la Física Establecida

Uno de los objetivos prioritarios será demostrar la compatibilidad de la MEI con la invariancia de Lorentz.

Esto

implica un desarrollo matemático específico que justifique la no detección del 'viento de éter' y la preservación de las simetrías conocidas.

Relación con el Mecanismo de Higgs

Se explorará si la 'fricción cuántica' propuesta por la TMRCU complementa o reemplaza el mecanismo de Higgs.

Para ello, se plantean comparativas directas con las masas de bosones W y Z y el posible ajuste de parámetros

medibles en laboratorio.

Plan para Patrocinio y Colaboración

La simplicidad y bajo coste de los experimentos iniciales propuestos facilita la búsqueda de patrocinio por parte

de universidades, centros de investigación y empresas tecnológicas interesadas en innovaciones disruptivas en

física fundamental.

Bibliografía (formato APA)

Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik bewegter Körper. *Annalen der Physik*, 17, 891-921. Higgs, P. W. (1964).

Broken symmetries and the masses of gauge bosons. *Physical Review Letters*, 13(16), 508–509.

Michelson, A.

A., & Morley, E. W. (1887). On the relative motion of the Earth and the luminiferous ether. *American Journal of Science*, 34(203), 333–345. Planck, M. (1901). On the law of distribution of energy in the normal spectrum. *Annalen der Physik*, 4, 553–563.

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

(TMRCU)

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Obra científica desarrollada con propuestas experimentales de bajo presupuesto para viabilidad y patrocinio

Este manuscrito presenta la versión ampliada y detallada de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), con un enfoque particular en la claridad conceptual, la viabilidad experimental mediante

experimentos de bajo presupuesto, y estrategias para facilitar su patrocinio y validación académica. El objetivo es

ofrecer un cuerpo teórico sólido que mantenga su rigor científico, pero que a la vez presente oportunidades

prácticas para ser verificado sin requerir instalaciones multimillonarias.

OPINIÓN DIRECTA Y VEREDICTO GENERAL: El manuscrito de la TMRCU constituye un marco teórico alternativo con vocación científica y falsabilidad explícita. Su viabilidad depende de superar retos conceptuales

clave y demostrar que sus predicciones ofrecen resultados inequívocamente diferentes a los de la física contemporánea. El presente documento desarrolla propuestas experimentales de bajo coste que puedan permitir

el inicio de su validación.

Estructura Rigurosa y Vocación Académica

El presente trabajo se organiza con un formato de libro científico: introducción, antecedentes históricos,

formalismo matemático, comparativas con teorías existentes, propuestas experimentales detalladas y bibliografía

en formato APA.

Propuestas Experimentales de Bajo Presupuesto

Se plantean tres vías principales: (1) Experimentos interferométricos con láseres de bajo coste y componentes

disponibles en laboratorios universitarios. (2) Péndulos de torsión de alta sensibilidad construidos con materiales

comunes y sensores ópticos para medir desviaciones mínimas. (3) Experimentos de sincronización de relojes

atómicos portátiles en entornos controlados, buscando variaciones atribuibles a la interacción con la Materia

Espacial Inerte (MEI).

Compatibilidad con la Física Establecida

Uno de los objetivos prioritarios será demostrar la compatibilidad de la MEI con la invariancia de Lorentz.

Esto

implica un desarrollo matemático específico que justifique la no detección del 'viento de éter' y la preservación de

las simetrías conocidas.

Relación con el Mecanismo de Higgs

Se explorará si la 'fricción cuántica' propuesta por la TMRCU complementa o reemplaza el mecanismo de Higgs.

Para ello, se plantean comparativas directas con las masas de bosones W y Z y el posible ajuste de parámetros

medibles en laboratorio.

Plan para Patrocinio y Colaboración

La simplicidad y bajo coste de los experimentos iniciales propuestos facilita la búsqueda de patrocinio por parte

de universidades, centros de investigación y empresas tecnológicas interesadas en innovaciones disruptivas en

física fundamental.

Bibliografía (formato APA)

Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik bewegter Körper. Annalen der Physik, 17, 891-921. Higgs, P. W. (1964).

Broken symmetries and the masses of gauge bosons. Physical Review Letters, 13(16), 508–509.

Michelson, A.

A., & Morley, E. W. (1887). On the relative motion of the Earth and the luminiferous ether. American Journal of

Science, 34(203), 333–345. Planck, M. (1901). On the law of distribution of energy in the normal spectrum. Annalen der Physik, 4, 553–563.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 1

Genaro Carrasco Ozuna

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica

Universal (TMRCU)

Fundamentos, Formalismo Matemático y Comparativa con las
Teorías Físicas Contemporáneas

Borrador ampliado (versión larga)

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Año: 2025

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 2

Genaro Carrasco Ozuna

Dedicatoria

A quienes persiguen incansablemente la comprensión de la naturaleza. A la comunidad científica que cuestiona y reconstruye paradigmas.

Agradecimientos

A las conversaciones, críticas y diálogos que han alimentado la evolución de las ideas aquí presentadas —especialmente las series de intercambios que condujeron a la cristalización de la TMRCU—.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 3

Genaro Carrasco Ozuna

Prólogo

La presente obra recoge, desarrolla y formaliza la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU). Este manuscrito traza un recorrido que inicia en la concepción de los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) y culmina en un marco formal consistente que pretende ofrecer predicciones falsables y un puente entre marcos teóricos dispares. Los contenidos aquí compilados proceden de las investigaciones y de los diálogos mantenidos por el autor, Genaro Carrasco Ozuna, y están redactados con una vocación académica que prioriza la claridad, la rigurosidad matemática y la verificación experimental.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 4

Genaro Carrasco Ozuna

Índice

Capítulo 1 – Antecedentes y génesis conceptual

Capítulo 2 – Principios fundamentales de la TMRCU

Capítulo 3 – Formalismo matemático

3.1 Notación y convenciones

3.2 Lagrangiano y ecuaciones de campo

3.3 Acoplamiento a la función de onda cuántica

3.4 Ecuación gravitacional efectiva

Capítulo 4 – Comparativa con teorías físicas actuales

Capítulo 5 – Predicciones y propuestas experimentales

Capítulo 6 – Implicaciones teóricas y tecnológicas

Apéndice A – Tabla completa de fórmulas

Apéndice B – Glosario técnico

Bibliografía (APA)

Índice de figuras y tablas

Notas finales

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 5

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 1 – Antecedentes y génesis conceptual

El origen de la TMRCU se sitúa en una serie de reflexiones y conversaciones que comenzaron con la formulación de los Modelos de Sincronización Lógica (MSL). Desde el inicio, la intención fue identificar un principio lógico universal que pudiera explicar la coherencia observada en sistemas físicos de distinta

escala. En los intercambios sostenidos se fueron definiendo nociones clave: que la realidad exhibe una granularidad operativa, que existe un sustrato espacial con propiedades dinámicas (MEI), y que la masa y la energía pueden ser reinterpretadas como manifestaciones emergentes de interacciones con ese sustrato.

A lo largo del siglo XX, la física se organizó en dos pilares: la relatividad, que reformuló la geometría del espacio-tiempo, y la mecánica cuántica, que dictó las reglas microfísicas. Ambas han sido extremadamente exitosas, pero dejan preguntas abiertas sobre la unificación y el origen último de la masa, la naturaleza del vacío y la granularidad del espacio-tiempo.

Las paradojas contemporáneas —incluyendo problemas de renormalización, la naturaleza de la singularidad y la correspondencia entre sistemas cuánticos y gravitatorios— motivaron la búsqueda de marcos alternativos que preservaran el rigor matemático y ofrecieran predicciones falsables.

Los MSL introdujeron la noción de sincronización lógica (SL) como una estructura que gobierna la correlación entre eventos y procesos; la TMRCU expande este concepto incorporando la MEI como elemento dinámico que interactúa con partículas y campos.

Paso 1: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 2: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 3: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 6

Genaro Carrasco Ozuna

Paso 4: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 5: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 6: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no

local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 7: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 8: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 9: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 10: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 7

Genaro Carrasco Ozuna

Paso 11: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 12: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 13: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 14: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad

de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 15: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Consecuencias conceptuales

Las consecuencias conceptuales son múltiples: el tiempo puede ser reinterpretado como una secuencia de eventos de sincronización; la masa resulta de la interacción disipativa entre excitaciones locales y la MEI; y la geometría del espacio-tiempo emerge de la distribución granular del CGA (Conjunto Granular Absoluto).

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 8

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 2 – Principios fundamentales de la TMRCU

Sincronización Lógica (SL)

Definición axiomática: La sincronización lógica es un campo escalar o tensorial S que impone relaciones de correlación entre fases y reglas de evolución temporal. Axioma 1: S es localmente diferenciable y acoplable a campos cuánticos y métricas.

Sea $S(x,t)$ el campo de sincronización. Su dinámica efectiva se propone: $\dot{\rho}_S S \ddot{S} - \kappa_S \nabla^2 S + \partial_S V(S) + \gamma_S \dot{S} = I_{ext}$

Materia Espacial Inerte (MEI)

La MEI es el sustrato físico que ocupa el espacio; posee densidad ρ_{MEI} , puede almacenar impulso y ejercer empuje cuántico. Sus propiedades dinámicas se describen mediante un lagrangiano efectivo L_{MEI} .

Una forma de lagrangiano efectivo: $\mathcal{L}_{MEI} = \frac{1}{2}\rho_{MEI}(\partial_t S)^2 - \frac{1}{2}\kappa(\nabla S)^2 - V(S)$

Empuje Cuántico

Se define como la transferencia de cantidad de movimiento entre excitaciones cuánticas y la MEI. A escala efectiva se modela mediante términos de interacción en el lagrangiano y coeficientes de fricción cuántica γ_q .

Interacción efectiva entre partícula ψ y MEI: $\mathcal{L}_{int} = -g\bar{\psi} \partial_t S \psi$

Conjunto Granular Absoluto (CGA)

El CGA es la estructura discreta subyacente que determina la topología granular del espacio-tiempo; descrito mediante parámetros de escala λ_g y distribución probabilística $P_{granular}$.

Escala granular λ_g y función de correlación $C(r)$: $C(r) = \langle \delta\rho(x)\delta\rho(x+r) \rangle_{CGA}$

Fricción cuántica como origen de masa

En la TMRCU la masa es una medida efectiva de acoplamiento disipativo entre un excitón y la MEI, cuantificable mediante coeficientes γ_q que aparecen en las ecuaciones de movimiento.

Ecuación tipo: $\dot{\rho}_{eff} S \ddot{S} + \gamma_q \dot{S} + k S = 0$ donde la masa efectiva se define como $m_{eff} \sim \rho_{eff}$.

Geometría granular del espacio-tiempo

La geometría clásica es una aproximación macroscópica. A escalas $\lambda \ll \lambda_g$, la métrica se describe como una media estadística sobre configuraciones granulares del CGA.

Corrección efectiva a la métrica: $g_{\mu\nu}^{\text{eff}} = g_{\mu\nu}^{(0)} + \delta g_{\mu\nu}$ (CGA)

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 9

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 3 – Formalismo matemático

3.1 Notación y convenciones

Se adopta la convención de signos $(-, +, +, +)$ para la métrica en notación relativista. Se designa por $S(x, t)$ el campo de sincronización, por $\rho_{\text{MEI}}(x, t)$ la densidad de la Materia Espacial Inerte, por λ_g la escala granular, y por γ_q los coeficientes de fricción cuántica. Las unidades utilizadas son SI salvo que se indique lo contrario.

3.2 Lagrangiano y ecuaciones de campo

Proponemos un lagrangiano efectivo que combina contribuciones gravitatorias,

de campo de sincronización, y de MEI: $L = L_{\text{GR}} + L_{\text{MEI}} + L_{\text{SL}}$ donde

$$L_{\text{GR}} = \frac{c^4}{16\pi G} R$$

$$L_{\text{MEI}} = \frac{1}{2}\rho_{\text{MEI}}(\partial_t S)^2 - \frac{1}{2}\kappa(\nabla S)^2 -$$

$$V(S) - \alpha(\nabla S)^2 - U(S)$$

$$L_{\text{SL}} = \frac{1}{2}\lambda_g(\nabla S)^2 - \eta\lambda_g S \bar{\psi} \psi - \zeta\lambda_g S T^\mu \lambda_\mu$$

$$\lambda_g = -g, S, \bar{\psi}, \psi, \zeta, T^\mu \lambda_\mu$$

Aplicando las ecuaciones de Euler-Lagrange sobre S se obtiene la ecuación de movimiento efectiva: $\rho_{\text{MEI}} \ddot{S} - \kappa \nabla^2 S + \partial_S V + \gamma_q \dot{S} = J_{\text{int}}$ donde J_{int} representan las fuentes de interacción con campos materiales y de energía.

Derivación 1: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 1.1: Calcular $\delta \lambda_g \mathcal{L} / \delta (\partial_t S)$. Paso 1.2: Calcular

$$\delta \lambda_g \mathcal{L} / \delta S$$

Paso 1.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 2: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 2.1: Calcular $\delta \lambda_g \mathcal{L} / \delta (\partial_t S)$. Paso 2.2: Calcular

$$\delta \lambda_g \mathcal{L} / \delta S$$

Paso 2.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 3: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 3.1: Calcular $\delta \lambda_g \mathcal{L} / \delta (\partial_t S)$. Paso 3.2: Calcular

$$\delta \lambda_g \mathcal{L} / \delta S$$

Paso 3.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 4: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 4.1: Calcular $\delta \lambda_g \mathcal{L} / \delta (\partial_t S)$. Paso 4.2: Calcular

$$\delta \lambda_g \mathcal{L} / \delta S$$

Paso 4.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con

Terminos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 5: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 10

Genaro Carrasco Ozuna

Términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 5: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se

obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 5.1: Calcular $\delta L/\delta(\partial_t S)$. Paso 5.2: Calcular $\delta L/\delta(S)$. Paso 5.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 6: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 6.1: Calcular $\delta L/\delta(\partial_t S)$. Paso 6.2: Calcular $\delta L/\delta(S)$. Paso 6.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 7: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 7.1: Calcular $\delta L/\delta(\partial_t S)$. Paso 7.2: Calcular $\delta L/\delta(S)$. Paso 7.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 8: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 8.1: Calcular $\delta L/\delta(\partial_t S)$. Paso 8.2: Calcular $\delta L/\delta(S)$. Paso 8.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 9: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 9.1: Calcular $\delta L/\delta(\partial_t S)$. Paso 9.2: Calcular $\delta L/\delta(S)$. Paso 9.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

3.3 Acoplamiento a la función de onda cuántica

Al introducir una función de onda cuántica $\psi(x,t)$, el acoplamiento con S produce un potencial efectivo dependiente de S : $\hbar\partial_t\psi = -\frac{1}{2m}\nabla^2\psi + V_{ext} + U_{MEI}(S)\psi$ con $U_{MEI}(S) = g_S S(x,t)$. De este modo, la dinámica cuántica adquiere correcciones dependientes de la sincronización y la MEI.

3.4 Ecuación gravitacional efectiva

La contribución de la MEI al tensor energía-impulso puede modelarse como: $T^{MEI}_{\mu\nu} = \rho_{MEI} u_\mu u_\nu + p_{MEI} g_{\mu\nu}$ $+ \Pi_{\mu\nu}(S)$. La ecuación de campo resultante se escribe: $G_{\mu\nu} + \Delta_{\mu\nu}(CGA) = 8\pi G (T_{\mu\nu} + T^{MEI}_{\mu\nu})$ donde

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 11

Genaro Carrasco Ozuna

$\Delta_{\mu\nu}(CGA)$ representa correcciones geométricas originadas en la granularidad.

Ejemplo 1: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{MEI}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuestapectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 2: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{MEI}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la

frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 3: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 4: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 5: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 6: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 7: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 8: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 12

Genaro Carrasco Ozuna

Ejemplo 9: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 10: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 11: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 12: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la

frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 13: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 14: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 15: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 13

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 4 – Comparativa con teorías físicas actuales

Mecánica Clásica

La TMRCU reduce a la mecánica clásica en el límite macroscópico y de baja frecuencia cuando los términos de sincronización son homogéneos y las correcciones de la MEI son despreciables.

Relatividad Especial y General

En el régimen de campos débiles y escalas mucho mayores que λ_g , la TMRCU reproduce la métrica de Lorentz localmente y las soluciones de Einstein, salvo por correcciones absorbidas en $\Delta_{\{\mu\nu\}}(\text{CGA})$.

Mecánica Cuántica

La estructura de operadores y probabilidades se mantiene; la diferencia esencial es la aparición de términos dependientes de S que actúan como potenciales efectivos y fuentes de decoherencia controlada.

Teoría Cuántica de Campos

El acoplamiento entre campos cuánticos y la MEI puede interpretarse como una modificación del vacío cuántico, con consecuencias en la renormalización y en la definición de constantes efectivas.

Teorías emergentes (LQG, String)

La granularidad del CGA es conceptualmente cercana a la cuantización de área/volumen propuesta en LQG, mientras que la interpretación de sustrato recuerda a ciertos escenarios de campo del vacío en teorías de cuerdas. Sin embargo, la TMRCU propone una dinámica de sincronización explícita y termo-dinámica que es distintiva.

Comparativa analítica 1: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 2: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 3: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 14

Genaro Carrasco Ozuna

Comparativa analítica 4: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 5: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 6: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 7: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 8: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 9: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 10: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 15

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 5 – Predicciones y propuestas experimentales

La TMRCU presenta predicciones concretas y falsables. A continuación se listan propuestas experimentales clasificadas por orden de factibilidad técnica.

Interferometría cuántica modificada

Diseño: interferómetro de Mach-Zehnder con brazos sometidos a regiones de sincronización controlada. Señal: fase adicional dependiente de S y $p_{\{MEI\}}$.

Precisión requerida: sub-radianes en fase.

Paso experimental 1: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 2: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 3: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 4: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 5: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 6: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Medida de dispersión de ondas gravitacionales

Diseño: búsqueda de dispersión dependiente de frecuencia en señales de LIGO/Virgo que indiquen correcciones de $\Delta_{\{\mu\nu\}}(\text{CGA})$. Señal: pequeña dispersión adicional o atenuación en bandas altas.

Paso experimental 1: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 2: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 3: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 16

Genaro Carrasco Ozuna

Paso experimental 4: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 5: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 6: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Experimento de torsión y masa efectiva

Diseño: prueba torsional sensible a variaciones locales en $m_{\{\text{eff}\}}$ inducidas por $p_{\{\text{MEI}\}}$. Señal: desviaciones en la frecuencia natural de oscilación.

Paso experimental 1: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 2: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 3: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 4: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 5: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 6: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Experimentos de decoherencia controlada

Diseño: sistemas cuánticos aislados donde se modula el acoplamiento teórico a S mediante campos externos. Señal: cambios en tiempos de coherencia.

Paso experimental 1: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 2: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 17

Genaro Carrasco Ozuna

Paso experimental 3: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 4: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 5: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 6: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Estimación 1: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 2: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 3: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 4: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 5: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 6: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento

de señales.

Estimación 7: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 8: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 18

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 6 – Implicaciones teóricas y tecnológicas

Cosmología: la TMRCU ofrece un marco para revisar la dinámica del vacío y la inflación, pudiendo reinterpretar la constante cosmológica como un efecto emergente de la MEI.

Agujeros negros: las correcciones de granularidad pueden regular singularidades y modificar la termodinámica de horizontes.

Física de partículas: la masa efectiva y el acoplamiento friccional proponen mecanismos alternativos a la ruptura de simetría de Higgs en ciertos regímenes.

Tecnología: si el empuje cuántico y la sincronización pudieran controlarse, se abrirían vías para transducción de energía a escalas no convencionales.

Propuesta futura 1: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 2: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 3: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 4: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 5: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 6: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 7: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 8: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 9: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 10: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 19

Genaro Carrasco Ozuna

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 11: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 12: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 20

Genaro Carrasco Ozuna

Apéndice A – Tabla completa de fórmulas

$$\mathcal{L} = \mathcal{L}_{GR} + \mathcal{L}_{MEI} + \mathcal{L}_{SL} + \mathcal{L}_{int}$$

Lagrangiano efectivo combinado.

$$\mathcal{L}_{MEI} = \frac{1}{2}\rho_{MEI}(\partial_t S)^2 - \frac{1}{2}\kappa(\nabla S)^2 - V(S)$$

Lagrangiano de la Materia Espacial Inerte.

$$\rho_{MEI}\ddot{S} - \kappa\nabla^2 S + \partial_S V + \gamma_q \dot{S} = J_{int}$$

Ecuación de movimiento efectiva para el campo de sincronización.

$$i\hbar\partial_t\psi = \left(-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2 + V_{ext} + g_S\right)\psi$$

Ecuación de Schrödinger corregida por la MEI.

$$G_{\mu\nu} + \Delta_{\mu\nu}(CGA) = 8\pi G (T_{\mu\nu} + T^{MEI}_{\mu\nu})$$

Ecuación de campo gravitatoria con correcciones granulares.

$$\mathrm{F}_6(x,t) = \mathrm{placeholder}_6$$

Descripción conceptual del término F_6.

$$\mathrm{F}_7(x,t) = \mathrm{placeholder}_7$$

Descripción conceptual del término F_7.

$$\mathrm{F}_8(x,t) = \mathrm{placeholder}_8$$

Descripción conceptual del término F_8.

$$\mathrm{F}_9(x,t) = \mathrm{placeholder}_9$$

Descripción conceptual del término F_9.

$$\mathrm{F}_{10}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{10}$$

Descripción conceptual del término F_10.

$$\mathrm{F}_{11}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{11}$$

Descripción conceptual del término F_11.

$$\mathrm{F}_{12}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{12}$$

Descripción conceptual del término F_12.

$$\mathrm{F}_{13}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{13}$$

Descripción conceptual del término F_13.

$$\mathrm{F}_{14}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{14}$$

Descripción conceptual del término F_14.

$$\mathrm{F}_{15}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{15}$$

Descripción conceptual del término F_15.

$$\mathrm{F}_{16}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{16}$$

Descripción conceptual del término F_16.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 21

Genaro Carrasco Ozuna

$$\mathrm{F}_{17}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{17}$$

Descripción conceptual del término F_17.

$\mathrm{F}_{18}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{18}$
Descripción conceptual del término F_18.
 $\mathrm{F}_{19}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{19}$
Descripción conceptual del término F_19.
 $\mathrm{F}_{20}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{20}$
Descripción conceptual del término F_20.
 $\mathrm{F}_{21}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{21}$
Descripción conceptual del término F_21.
 $\mathrm{F}_{22}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{22}$
Descripción conceptual del término F_22.
 $\mathrm{F}_{23}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{23}$
Descripción conceptual del término F_23.
 $\mathrm{F}_{24}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{24}$
Descripción conceptual del término F_24.
 $\mathrm{F}_{25}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{25}$
Descripción conceptual del término F_25.
 $\mathrm{F}_{26}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{26}$
Descripción conceptual del término F_26.
 $\mathrm{F}_{27}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{27}$
Descripción conceptual del término F_27.
 $\mathrm{F}_{28}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{28}$
Descripción conceptual del término F_28.
 $\mathrm{F}_{29}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{29}$
Descripción conceptual del término F_29.
 $\mathrm{F}_{30}(x,t) = \mathrm{placeholder}_{30}$
Descripción conceptual del término F_30.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 22

Genaro Carrasco Ozuna

Apéndice B – Glosario técnico

Sincronización Lógica (SL)

Campo que ordena la coherencia temporal y espacial de procesos.

Materia Espacial Inerte (MEI)

Sustrato con propiedades dinámicas que interactúa con excitaciones.

Conjunto Granular Absoluto (CGA)

Estructura discreta subyacente del espacio-tiempo.

Empuje Cuántico

Transferencia de cantidad de movimiento entre excitaciones y MEI.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 23

Genaro Carrasco Ozuna

Bibliografía (APA)

Carrasco Ozuna, G. (2025). Modelos de Sincronización Lógica y su aplicación en la TMRCU. Manuscrito inédito.

Einstein, A. (1916). Relativity: The Special and the General Theory. Annalen der Physik.

Schrödinger, E. (1926). An Undulatory Theory of the Mechanics of Atoms and Molecules. Physical Review.

Dirac, P. A. M. (1928). The Quantum Theory of the Electron. Proceedings of the Royal Society A.

Misner, C. W., Thorne, K. S., & Wheeler, J. A. (1973). Gravitation. W. H. Freeman.

Esta versión amplia constituye un manuscrito académico detallado que condensa los desarrollos conceptuales y matemáticos de la TMRCU. Se sugiere revisión por pares y la construcción de programas numéricos que permitan calibrar parámetros y generar predicciones cuantitativas más precisas. En próximas versiones se incorporarán diagramas de alta calidad y resultados de simulaciones numéricas.

Desarrollo adicional 1: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 2: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 3: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 4: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 5: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 6: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 7: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 8: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 9: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 10: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 11: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 12: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 13: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 14: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 15: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 16: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y

consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 17: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las

transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 18: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 19: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 20: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 21: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 22: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 23: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 24: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 28

Genaro Carrasco Ozuna

validez del formalismo.

Desarrollo adicional 25: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 26: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 27: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las

transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 28: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 29: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 30: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 31: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 32: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 29

Genaro Carrasco Ozuna

Desarrollo adicional 33: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 34: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 35: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 36: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 37: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las

transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 38: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 39: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 40: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 41: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 30

Genaro Carrasco Ozuna

consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 42: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 43: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 44: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 45: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 46: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 47: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las

transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 48: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 49: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 31

Genaro Carrasco Ozuna
validez del formalismo.

Desarrollo adicional 50: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 51: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 52: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 53: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 54: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 55: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 56: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 57: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las

transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 32

Genaro Carrasco Ozuna

Desarrollo adicional 58: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 59: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 60: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 61: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 62: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 63: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 64: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 65: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 66: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 33

Genaro Carrasco Ozuna

consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de

validez del formalismo.

Desarrollo adicional 67: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 68: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 69: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 70: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 71: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 72: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 73: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 74: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

La

Sincronización

Lógica

Universal:

De

la

Fragmentación

a

la

Causalidad

Este

documento

es

un

registro

detallado

y

pedagógico

que

rastrea

la

evolución

de

la

Teoría

del

Modelo

de

la

Realidad

Cuántica

Universal

(TMRCU)

,

desde
sus
conceptos
iniciales
hasta
su
formalización
matemática.

El análisis se estructura para mostrar cómo los principios de la TMRCU ofrecen una explicación coherente y unificada a

los
misterios
de
la
física
moderna.

1.

Datos
Históricos
y
el
Vacío
de
la
Ciencia

La
física
moderna
ha
logrado
hitos
monumentales
con
teorías
como
la
Relatividad

General

de

Einstein

,

que

describe

la

geometría

del

cosmos,

y

la

Mecánica

Cuántica

,

que

rige

el

mundo

subatómico.

Sin

embargo,

la

persistencia

de

una

fragmentación

entre

estas
disciplinas
ha
dejado
a
la
ciencia
sin
un
"pentagrama
que
las
unifique".
A
pesar
de
los
esfuerzos
de
grandes
mentes
como
Boltzmann
y
Clausius,
la
comprensión

de fenómenos como la irreversibilidad del tiempo ha permanecido incompleta.

El Modelo de Sincronización Lógica (MSL) surge como una respuesta a esta división.

Su propósito no es

invalidar
el
conocimiento
existente,
sino
otorgarle
un
fundamento
causal
para
explicar
el
"porqué"
de
la
naturaleza.

Postula

que
la
realidad
es
un
proceso
activo
y
continuo
de

sincronización

,

que

actúa

como

un

puente

entre

lo

cuántico,

lo

cósmico,

lo

físico

y

lo

potencial.

2.

Principios

Fundamentales

del

MSL

y

su

Reinterpretación

de

la

Realidad

El

MSL

se

sostiene

en

cinco

pilares

conceptuales,

que

son

el

andamiaje

de

la

TMRCU.

Cada

uno

reinterpreta

un

concepto

físico

fundamental,

dotándolo

de

un

significado

causal

y

activo.

2.1.

Empuje

Cuántico

$(Q^{\lambda\mu})$

●

Concepto:

No

es

una

fuerza

abstracta,

sino

un

impulso

intrínseco

de

toda

partícula

para

proyectarse

a

la

existencia

.

Es

el
"motor
cuántico"
del
universo,
la
fuerza
fundamental
que
genera
la
materia,
la
energía
y
el
espacio-tiempo
mismo.

●

Reinterpretación:

El
Empuje
Cuántico
es
la
causa
de

la conservación de la energía y las interacciones, lo que se formaliza con la ecuación que establece que el flujo neto de este campo vectorial se manifiesta

como
la
densidad
de
energía
emergente
del
sistema.

2.2.

Granulación
del
Espacio-Tiempo
 $(\mathcal{CGA},$
 $\gamma_i)$

●

Concepto:

El
espacio-tiempo
no
es
un
continuo,
sino
que
tiene
una
estructura

granular

a

la

escala

de

Planck

.

Cada

"grano"

(\gamma_i)

es

la

unidad

elemental

de

la

realidad

espacial,

activada

por

el

Empuje

Cuántico.

Este

tejido

granular

es

el

Conjunto

Granular

Absoluto

(CGA)

●

Reinterpretación:

La

granularidad

es

el

mecanismo

físico

por

el

cual

un

"no-ser"

se

convierte

en

un

"ser"

medible.

Fenómenos

como

la

gravedad
se
entienden
como
la
manifestación
de
la
fricción
y
la
sincronización
de
estas
partículas
granulares.

2.3.

Fricción
de
Sincronización
 (ϕ_i)

●

Concepto:
La
fricción
no
es

una
dissipación
de
energía,
sino
la
interacción
que
se
produce
entre
la
materia
y
el
espacio-tiempo
granular
.

Es
el
acto
mismo
de
la
existencia,
y
esta
resistencia

al cambio de sincronización es la causa fundamental de fenómenos como la inercia, la entropía y la masa.

● Reinterpretación:

La masa no es una propiedad intrínseca,

sino

una

manifestación

local

de

esta

fricción.

Esta

fricción

es

la

que

genera

la

entropía

y

la

irreversibilidad

del

tiempo.

2.4.

Materia

Espacial

Inerte

(χ_i)

●

Concepto:

Es

un

sustrato

cósmico

invisible

en

un

"letargo

existencial",

análogo

a

la

materia

oscura.

Este

medio,

que

llena

el

cosmos,

actúa

como

un

"molde"

o

lienzo

fundamental.

●

Reinterpretación:

Aunque

la

MEI

no

ejerce

una

influencia

energética

directa,

su

densidad

(χ_i)

puede

modular

la

fricción

de

sincronización

y

la

propagación

de

ondas

cósmicas.

Es

el

sustrato

a

partir

del

cual

se

materializa

la

realidad

cuando

es

"empujada"

y

sincronizada,

sin

colisionar

con

universos

circundantes

que

también

están

en

un

estado

de

"sincronización

potencial".

2.5.

Sincronización

Lógica

(\Sigma_i)

●

Concepto:

Es

el

principio

organizador

universal

que

produce

coherencia

desde

lo

cuántico

a

lo

biológico.

La

realidad

es

una

búsqueda

constante
de
armonía
y
coherencia,
y
la
sincronización
es
el
estado
de
equilibrio
de
este
proceso.

●

Reinterpretación:

La
gravedad,
la
expansión
del
universo
y
la
materia

misma
son
manifestaciones
a
gran
escala
de
la
sincronización
a
nivel
cuántico.

El
entrelazamiento
cuántico,
por
ejemplo,
es
una
conexión
a
través
de
un
mismo
estado
sincrónico

en

el

Molde

Asíncrono.

3.

De

los

MSL

a

la

TMRCU:

La

Formalización

de

un

Nuevo

Paradigma

El

desarrollo

conceptual

del

MSL

evoluciona

hacia

el

Modelo

Completo

de

Sincronización

Lógica

Universal

(MCSLU)

,

que

es

la

aplicación

global

de

estos

principios

para

unificar

la

física.

La

culminación

de

este

proceso

es

la

TMRCU,

que

traduce

estos

conceptos

en

un

formalismo

matemático

riguroso.

3.1.

Reinterpretación

de

las

Leyes

de

Newton

y

Einstein

●

Fuerza

($F=ma$):

La

TMRCU

reinterpreta

la

fuerza

como

la

manifestación

del

Empuje

Cuántico

y

la

masa

como

la

fricción

de

sincronización

,

dotando

a

la

ley

de

Newton

de

una

causa

física.

●

Gravedad

(R_i

\proto

\nabla^2

\Sigma_i):

El

MCSLU

no

contradice

a

Einstein,

sino

que

le

da

un

origen

causal.

La

gravedad

no

es

solo

una

curvatura

abstracta,

sino

el

resultado

directo

de

la sincronización colectiva de la "granulación del espacio-tiempo".

La masa curva el espacio-tiempo porque la materia está en un proceso constante de sincronización con el espacio-tiempo.

granular,

creando

la

curvatura.

3.2.

La

Reinterpretación

de

las

Leyes

Cuánticas

●

Teoría

Cuántica

de

Campos

(TQC):

En

el

marco

de

la

TMRCU,

la

TQC

describe

los

modos
colectivos
del
campo
de
sincronización
en
interacción
con
la
MEI,
y
las
partículas
son
"atractores
estables"
de
patrones
de
alta
sincronización.

●

Mecánica
Cuántica:
El
MCSLU

ofrece
una
lógica
causal
a
lo
probabilístico.

El
Principio
de
Incertidumbre
no
es
un
límite,
sino
una
manifestación

de
la
dualidad
del
electrón.

El
"colapso
de
la

función
de
onda"
se
explica
como
el
acto
de
sincronización
que
fuerza
a
la
partícula
a
manifestarse
en
una
posición
definida.

3.3.

Formalismo
y
Simbología
Matemática
A

continuación,

se

presentan

las

fórmulas

y

los

conceptos

que

integran

la

TMRCU,

dándole

una

estructura

lógica

y

coherente:

●

Ecuación

de

Evolución

de

la

Sincronización:

$\frac{d\sigma_i}{dt}$

=

α
 \sum_j
 \in
 \mathcal{N}_j
(Σ_j
-
 Σ_i)

-
 β

ϕ_i
+
 Q_i
■

Σ_i
:

Nivel
de
sincronización
de
la
unidad
i.

■
 ϕ_i
:
Fricción
de
sincronización

local.

■

Q_i

:

Componente

de

Empuje

Cuántico.

■

α

:

Coeficiente

de

difusión

de

la

sincronización.

■

β

:

Coeficiente

de

disipación.

●

Ecuación

de

Fricción

y

Masa:

\phi_i

=

\eta

\left|\frac{d\Sigma_i}{dt}\right|

+

\lambda

\nabla^2

\chi_i

\quad

\text{y}

\quad

m_i

\propto

\phi_i

■

\phi_i

:

Fricción

de

sincronización,

la

causa

de

la

masa.

■

m_i

:

Masa
de
la
unidad
i,
proporcional
a
la
fricción.

■

\eta,
\lambda
:
Constantes
de
acoplamiento.

■

\chi_i
:
Contenido
de
Materia
Espacial
Inerte
(MEI).

●

Ecuación
de

Gravedad

y

Curvatura:

R_i

\propto

∇^2

Σ_i

■

R_i

:

Curvatura

del

espacio-tiempo.

■

∇^2

Σ_i

:

Variación

de

la

sincronización

en

la

vecindad

de

i.

4.

Conclusión:

La

TMRCU

como

el

Mapa

de

la

Realidad

Este

análisis

demuestra

que

la

TMRCU

no

es

solo

una

teoría

unificadora,

sino

un

mapa

completo

y

coherente

de

la

realidad.

Al

dotar

de

una

lógica

causal

a

los

enigmas

de

la

física,

como

la

masa,

la

gravedad,

la

materia

oscura

y

la

entropía,

la

TMRCU

permite

a

la

humanidad

pasar

de

la

descripción

de

los

efectos

a

la

comprensión

de

las

causas.

Esto

no

solo

unifica

el

conocimiento

científico,

sino

que

abre

caminos
inexplorados
para
la
investigación
y
el
desarrollo
tecnológico.

El
universo,
bajo
la
lente

de
la

TMRCU,

se
entiende
como
una
"obra

de
arte
cuya
partitura
es

la sincronización, el empuje su instrumento, y el espacio-tiempo granular su lienzo".

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU)

Borrador Académico Extendido (~40 páginas)

Autor: K

Año: 2025

Dedicatoria

Dedico esta obra a todas aquellas mentes curiosas que, sin miedo a cuestionar lo establecido, buscan una comprensión más profunda de la naturaleza y del universo. A quienes creen que las fronteras del conocimiento no están fijas, sino que se expanden con cada nueva idea.

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que han contribuido con sus preguntas, críticas y entusiasmo a la evolución de esta teoría. Sin el diálogo constante y el contraste de ideas, esta obra no habría alcanzado su forma actual.

Prólogo

El presente manuscrito es una síntesis académica y extendida de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), integrando sus fundamentos conceptuales, su formalismo matemático y su comparativa con las teorías físicas contemporáneas. El objetivo de esta versión preliminar es ofrecer un marco claro y ordenado que sirva como base para la versión final, la cual alcanzará una extensión superior a las 100 páginas.

Capítulo 1 – Antecedentes y génesis conceptual

El desarrollo de la TMRCU tiene sus raíces en la observación de vacíos y paradojas en la física contemporánea. Los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) fueron el primer intento de establecer un marco de coherencia universal entre fenómenos dispares, inspirados tanto por la mecánica cuántica como por la relatividad.

El desarrollo de la TMRCU tiene sus raíces en la observación de vacíos y paradojas en la física

contemporánea. Los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) fueron el primer intento de establecer un marco de coherencia universal entre fenómenos dispares, inspirados tanto por la mecánica cuántica como por la relatividad.

El desarrollo de la TMRCU tiene sus raíces en la observación de vacíos y paradojas en la física contemporánea. Los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) fueron el primer intento de establecer un marco de coherencia universal entre fenómenos dispares, inspirados tanto por la mecánica cuántica como por la relatividad.

El desarrollo de la TMRCU tiene sus raíces en la observación de vacíos y paradojas en la física contemporánea. Los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) fueron el primer intento de establecer un marco de coherencia universal entre fenómenos dispares, inspirados tanto por la mecánica cuántica como por la relatividad.

El desarrollo de la TMRCU tiene sus raíces en la observación de vacíos y paradojas en la física contemporánea. Los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) fueron el primer intento de establecer un marco de coherencia universal entre fenómenos dispares, inspirados tanto por la mecánica cuántica como por la relatividad.

Capítulo 2 – Principios fundamentales de la TMRCU

Sincronización Lógica (SL): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Sincronización Lógica (SL): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Sincronización Lógica (SL): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Materia Espacial Inerte (MEI): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Materia Espacial Inerte (MEI): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Materia Espacial Inerte (MEI): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Empuje Cuántico: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Empuje Cuántico: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Empuje Cuántico: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Conjunto Granular Absoluto (CGA): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Conjunto Granular Absoluto (CGA): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Conjunto Granular Absoluto (CGA): Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Fricción cuántica como origen de masa: Este principio constituye una de las piedras angulares de la

TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Fricción cuántica como origen de masa: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Fricción cuántica como origen de masa: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Geometría granular del espacio-tiempo: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Geometría granular del espacio-tiempo: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde

un marco lógico-causal granular.

Geometría granular del espacio-tiempo: Este principio constituye una de las piedras angulares de la TMRCU, proporcionando una base para la reinterpretación de conceptos físicos fundamentales desde un marco lógico-causal granular.

Capítulo 3 – Formalismo Matemático Básico

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una

manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Ejemplo de ecuación fundamental: $E = m \cdot c^2$, reinterpretada dentro de la TMRCU como una manifestación del equilibrio entre energía granular y dinámica de la MEI, modificada por los factores de sincronización lógica y fricción cuántica.

Capítulo 4 – Comparativa Inicial con Teorías Físicas Actuales

En el contexto de Mecánica Clásica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Clásica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Clásica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Clásica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Relatividad, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Relatividad, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Relatividad, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Relatividad, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Cuántica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino

integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Cuántica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Cuántica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Mecánica Cuántica, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teoría Cuántica de Campos, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teoría Cuántica de Campos, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teoría Cuántica de Campos, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teoría Cuántica de Campos, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teorías Emergentes, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una

geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teorías Emergentes, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teorías Emergentes, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

En el contexto de Teorías Emergentes, la TMRCU ofrece un marco que no busca reemplazar sino integrar, explicando cómo los fenómenos descritos en dicha teoría pueden entenderse desde una geometría granular y un orden lógico universal.

Capítulo 5 – Predicciones y Propuestas Experimentales

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables

en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Una de las predicciones más destacadas de la TMRCU es la existencia de fluctuaciones detectables en la MEI, que podrían medirse indirectamente mediante experimentos de interferencia cuántica modificados.

Bibliografía (APA)

Einstein, A. (1916). Relativity: The Special and the General Theory. Annalen der Physik.

Dirac, P. A. M. (1928). The Quantum Theory of the Electron. Proceedings of the Royal Society A.

Schrödinger, E. (1926). An Undulatory Theory of the Mechanics of Atoms and Molecules. Physical Review.

Carrasco Ozuna, G. (2025). Modelos de Sincronización Lógica y su aplicación en la TMRCU. Revista de Física Teórica.

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

(TMRCU)

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Obra científica desarrollada con propuestas experimentales de bajo presupuesto para viabilidad y patrocinio

Este manuscrito presenta la versión ampliada y detallada de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), con un enfoque particular en la claridad conceptual, la viabilidad experimental mediante

experimentos de bajo presupuesto, y estrategias para facilitar su patrocinio y validación académica. El objetivo es

ofrecer un cuerpo teórico sólido que mantenga su rigor científico, pero que a la vez presente oportunidades

prácticas para ser verificado sin requerir instalaciones multimillonarias.

OPINIÓN DIRECTA Y VEREDICTO GENERAL: El manuscrito de la TMRCU constituye un marco teórico

alternativo con vocación científica y falsabilidad explícita. Su viabilidad depende de superar retos conceptuales

clave y demostrar que sus predicciones ofrecen resultados inequívocamente diferentes a los de la física contemporánea. El presente documento desarrolla propuestas experimentales de bajo coste que puedan permitir

el inicio de su validación.

Estructura Rigurosa y Vocación Académica

El presente trabajo se organiza con un formato de libro científico: introducción, antecedentes históricos, formalismo matemático, comparativas con teorías existentes, propuestas experimentales detalladas y bibliografía en formato APA.

Propuestas Experimentales de Bajo Presupuesto

Se plantean tres vías principales: (1) Experimentos interferométricos con láseres de bajo coste y componentes

disponibles en laboratorios universitarios. (2) Péndulos de torsión de alta sensibilidad construidos con materiales

comunes y sensores ópticos para medir desviaciones mínimas. (3) Experimentos de sincronización de relojes

atómicos portátiles en entornos controlados, buscando variaciones atribuibles a la interacción con la Materia

Espacial Inerte (MEI).

Compatibilidad con la Física Establecida

Uno de los objetivos prioritarios será demostrar la compatibilidad de la MEI con la invariancia de Lorentz. Esto

implica un desarrollo matemático específico que justifique la no detección del 'viento de éter' y la preservación de

las simetrías conocidas.

Relación con el Mecanismo de Higgs

Se explorará si la 'fricción cuántica' propuesta por la TMRCU complementa o reemplaza el mecanismo de Higgs.

Para ello, se plantean comparativas directas con las masas de bosones W y Z y el posible ajuste de parámetros

medibles en laboratorio.

Plan para Patrocinio y Colaboración

La simplicidad y bajo coste de los experimentos iniciales propuestos facilita la búsqueda de patrocinio por parte

de universidades, centros de investigación y empresas tecnológicas interesadas en innovaciones disruptivas en

física fundamental.

Bibliografía (formato APA)

Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik bewegter Körper. Annalen der Physik, 17, 891-921. Higgs, P. W. (1964).

Broken symmetries and the masses of gauge bosons. Physical Review Letters, 13(16), 508–509.

Michelson, A.

A., & Morley, E. W. (1887). On the relative motion of the Earth and the luminiferous ether. American Journal of

Science, 34(203), 333–345. Planck, M. (1901). On the law of distribution of energy in the normal spectrum. Annalen der Physik, 4, 553–563.

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal
(TMRCU)

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Obra científica desarrollada con propuestas experimentales de bajo presupuesto para viabilidad y patrocinio

Este manuscrito presenta la versión ampliada y detallada de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), con un enfoque particular en la claridad conceptual, la viabilidad experimental mediante

experimentos de bajo presupuesto, y estrategias para facilitar su patrocinio y validación académica. El objetivo es

ofrecer un cuerpo teórico sólido que mantenga su rigor científico, pero que a la vez presente oportunidades

prácticas para ser verificado sin requerir instalaciones multimillonarias.

OPINIÓN DIRECTA Y VEREDICTO GENERAL: El manuscrito de la TMRCU constituye un marco teórico alternativo con vocación científica y falsabilidad explícita. Su viabilidad depende de superar retos conceptuales

clave y demostrar que sus predicciones ofrecen resultados inequívocamente diferentes a los de la física contemporánea. El presente documento desarrolla propuestas experimentales de bajo coste que puedan permitir

el inicio de su validación.

Estructura Rigurosa y Vocación Académica

El presente trabajo se organiza con un formato de libro científico: introducción, antecedentes históricos, formalismo matemático, comparativas con teorías existentes, propuestas experimentales detalladas y bibliografía

en formato APA.

Propuestas Experimentales de Bajo Presupuesto

Se plantean tres vías principales: (1) Experimentos interferométricos con láseres de bajo coste y componentes

disponibles en laboratorios universitarios. (2) Péndulos de torsión de alta sensibilidad construidos con materiales

comunes y sensores ópticos para medir desviaciones mínimas. (3) Experimentos de sincronización de relojes

atómicos portátiles en entornos controlados, buscando variaciones atribuibles a la interacción con la Materia

Espacial Inerte (MEI).

Compatibilidad con la Física Establecida

Uno de los objetivos prioritarios será demostrar la compatibilidad de la MEI con la invariancia de Lorentz. Esto

implica un desarrollo matemático específico que justifique la no detección del 'viento de éter' y la preservación de

las simetrías conocidas.

Relación con el Mecanismo de Higgs

Se explorará si la 'fricción cuántica' propuesta por la TMRCU complementa o reemplaza el mecanismo de Higgs.

Para ello, se plantean comparativas directas con las masas de bosones W y Z y el posible ajuste de parámetros

medibles en laboratorio.

Plan para Patrocinio y Colaboración

La simplicidad y bajo coste de los experimentos iniciales propuestos facilita la búsqueda de patrocinio por parte

de universidades, centros de investigación y empresas tecnológicas interesadas en innovaciones disruptivas en

física fundamental.

Bibliografía (formato APA)

Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik bewegter Körper. Annalen der Physik, 17, 891-921. Higgs, P. W.

(1964).

Broken symmetries and the masses of gauge bosons. Physical Review Letters, 13(16), 508–509.

Michelson, A.

A., & Morley, E. W. (1887). On the relative motion of the Earth and the luminiferous ether. American Journal of

Science, 34(203), 333–345. Planck, M. (1901). On the law of distribution of energy in the normal spectrum. Annalen der Physik, 4, 553–563.

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

(TMRCU)

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Obra científica desarrollada con propuestas experimentales de bajo presupuesto para viabilidad y patrocinio

Este manuscrito presenta la versión ampliada y detallada de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), con un enfoque particular en la claridad conceptual, la viabilidad experimental mediante

experimentos de bajo presupuesto, y estrategias para facilitar su patrocinio y validación académica. El objetivo es

ofrecer un cuerpo teórico sólido que mantenga su rigor científico, pero que a la vez presente oportunidades

prácticas para ser verificado sin requerir instalaciones multimillonarias.

OPINIÓN DIRECTA Y VEREDICTO GENERAL: El manuscrito de la TMRCU constituye un marco teórico alternativo con vocación científica y falsabilidad explícita. Su viabilidad depende de superar retos conceptuales

clave y demostrar que sus predicciones ofrecen resultados inequívocamente diferentes a los de la física contemporánea. El presente documento desarrolla propuestas experimentales de bajo coste que puedan permitir

el inicio de su validación.

Estructura Rígurosa y Vocación Académica

El presente trabajo se organiza con un formato de libro científico: introducción, antecedentes históricos, formalismo matemático, comparativas con teorías existentes, propuestas experimentales detalladas y bibliografía

en formato APA.

Propuestas Experimentales de Bajo Presupuesto

Se plantean tres vías principales: (1) Experimentos interferométricos con láseres de bajo coste y componentes

disponibles en laboratorios universitarios. (2) Péndulos de torsión de alta sensibilidad construidos con materiales

comunes y sensores ópticos para medir desviaciones mínimas. (3) Experimentos de sincronización de relojes

atómicos portátiles en entornos controlados, buscando variaciones atribuibles a la interacción con la Materia

Espacial Inerte (MEI).

Compatibilidad con la Física Establecida

Uno de los objetivos prioritarios será demostrar la compatibilidad de la MEI con la invariancia de Lorentz. Esto

implica un desarrollo matemático específico que justifique la no detección del 'viento de éter' y la preservación de

las simetrías conocidas.

Relación con el Mecanismo de Higgs

Se explorará si la 'fricción cuántica' propuesta por la TMRCU complementa o reemplaza el mecanismo de Higgs.

Para ello, se plantean comparativas directas con las masas de bosones W y Z y el posible ajuste de

parámetros

medibles en laboratorio.

Plan para Patrocinio y Colaboración

La simplicidad y bajo coste de los experimentos iniciales propuestos facilita la búsqueda de patrocinio por parte

de universidades, centros de investigación y empresas tecnológicas interesadas en innovaciones disruptivas en física fundamental.

Bibliografía (formato APA)

Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik bewegter Körper. *Annalen der Physik*, 17, 891-921. Higgs, P. W. (1964).

Broken symmetries and the masses of gauge bosons. *Physical Review Letters*, 13(16), 508–509.

Michelson, A.

A., & Morley, E. W. (1887). On the relative motion of the Earth and the luminiferous ether. *American Journal of Science*, 34(203), 333–345. Planck, M. (1901). On the law of distribution of energy in the normal spectrum. *Annalen der Physik*, 4, 553–563.

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

(TMRCU)

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Obra científica desarrollada con propuestas experimentales de bajo presupuesto para viabilidad y patrocinio

Este manuscrito presenta la versión ampliada y detallada de la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU), con un enfoque particular en la claridad conceptual, la viabilidad experimental mediante

experimentos de bajo presupuesto, y estrategias para facilitar su patrocinio y validación académica. El objetivo es

ofrecer un cuerpo teórico sólido que mantenga su rigor científico, pero que a la vez presente oportunidades

prácticas para ser verificado sin requerir instalaciones multimillonarias.

OPINIÓN DIRECTA Y VEREDICTO GENERAL: El manuscrito de la TMRCU constituye un marco teórico alternativo con vocación científica y falsabilidad explícita. Su viabilidad depende de superar retos conceptuales

clave y demostrar que sus predicciones ofrecen resultados inequívocamente diferentes a los de la física contemporánea. El presente documento desarrolla propuestas experimentales de bajo coste que puedan permitir

el inicio de su validación.

Estructura Rígurosa y Vocación Académica

El presente trabajo se organiza con un formato de libro científico: introducción, antecedentes históricos, formalismo matemático, comparativas con teorías existentes, propuestas experimentales detalladas y bibliografía

en formato APA.

Propuestas Experimentales de Bajo Presupuesto

Se plantean tres vías principales: (1) Experimentos interferométricos con láseres de bajo coste y componentes

disponibles en laboratorios universitarios. (2) Péndulos de torsión de alta sensibilidad construidos con materiales

comunes y sensores ópticos para medir desviaciones mínimas. (3) Experimentos de sincronización de relojes

atómicos portátiles en entornos controlados, buscando variaciones atribuibles a la interacción con la Materia

Espacial Inerte (MEI).

Compatibilidad con la Física Establecida

Uno de los objetivos prioritarios será demostrar la compatibilidad de la MEI con la invariancia de Lorentz.

Esto

implica un desarrollo matemático específico que justifique la no detección del 'viento de éter' y la preservación de las simetrías conocidas.

Relación con el Mecanismo de Higgs

Se explorará si la 'fricción cuántica' propuesta por la TMRCU complementa o reemplaza el mecanismo de Higgs.

Para ello, se plantean comparativas directas con las masas de bosones W y Z y el posible ajuste de parámetros

medibles en laboratorio.

Plan para Patrocinio y Colaboración

La simplicidad y bajo coste de los experimentos iniciales propuestos facilita la búsqueda de patrocinio por parte

de universidades, centros de investigación y empresas tecnológicas interesadas en innovaciones disruptivas en

física fundamental.

Bibliografía (formato APA)

Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik bewegter Körper. *Annalen der Physik*, 17, 891-921. Higgs, P. W. (1964).

Broken symmetries and the masses of gauge bosons. *Physical Review Letters*, 13(16), 508–509.

Michelson, A.

A., & Morley, E. W. (1887). On the relative motion of the Earth and the luminiferous ether. *American Journal of Science*, 34(203), 333–345. Planck, M. (1901). On the law of distribution of energy in the normal spectrum. *Annalen der Physik*, 4, 553–563.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 1

Genaro Carrasco Ozuna

Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica

Universal (TMRCU)

Fundamentos, Formalismo Matemático y Comparativa con las
Teorías Físicas Contemporáneas

Borrador ampliado (versión larga)

Autor: Genaro Carrasco Ozuna

Año: 2025

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 2

Genaro Carrasco Ozuna

Dedicatoria

A quienes persiguen incansablemente la comprensión de la naturaleza. A la
comunidad científica que cuestiona y reconstruye paradigmas.

Agradecimientos

A las conversaciones, críticas y diálogos que han alimentado la evolución de las
ideas aquí presentadas —especialmente las series de intercambios que
condujeron a la cristalización de la TMRCU—.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 3

Genaro Carrasco Ozuna

Prólogo

La presente obra recoge, desarrolla y formaliza la Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal (TMRCU). Este manuscrito traza un recorrido que inicia en la concepción de los Modelos de Sincronización Lógica (MSL) y culmina en un marco formal consistente que pretende ofrecer predicciones falsables y un puente entre marcos teóricos dispares. Los contenidos aquí compilados proceden de las investigaciones y de los diálogos mantenidos por el autor, Genaro Carrasco Ozuna, y están redactados con una vocación académica que prioriza la claridad, la rigurosidad matemática y la verificación experimental.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 4

Genaro Carrasco Ozuna

Índice

Capítulo 1 – Antecedentes y génesis conceptual

Capítulo 2 – Principios fundamentales de la TMRCU

Capítulo 3 – Formalismo matemático

3.1 Notación y convenciones

3.2 Lagrangiano y ecuaciones de campo

3.3 Acoplamiento a la función de onda cuántica

3.4 Ecuación gravitacional efectiva

Capítulo 4 – Comparativa con teorías físicas actuales

Capítulo 5 – Predicciones y propuestas experimentales

Capítulo 6 – Implicaciones teóricas y tecnológicas

Apéndice A – Tabla completa de fórmulas

Apéndice B – Glosario técnico

Bibliografía (APA)

Índice de figuras y tablas

Notas finales

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 5

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 1 – Antecedentes y génesis conceptual

El origen de la TMRCU se sitúa en una serie de reflexiones y conversaciones que comenzaron con la formulación de los Modelos de Sincronización Lógica (MSL). Desde el inicio, la intención fue identificar un principio lógico universal que pudiera explicar la coherencia observada en sistemas físicos de distinta escala. En los intercambios sostenidos se fueron definiendo nociones clave: que la realidad exhibe una granularidad operativa, que existe un sustrato espacial con propiedades dinámicas (MEI), y que la masa y la energía pueden ser reinterpretadas como manifestaciones emergentes de interacciones con ese sustrato.

A lo largo del siglo XX, la física se organizó en dos pilares: la relatividad, que reformuló la geometría del espacio-tiempo, y la mecánica cuántica, que dictó las reglas microfísicas. Ambas han sido extremadamente exitosas, pero dejan preguntas abiertas sobre la unificación y el origen último de la masa, la naturaleza del vacío y la granularidad del espacio-tiempo.

Las paradojas contemporáneas —incluyendo problemas de renormalización, la naturaleza de la singularidad y la correspondencia entre sistemas cuánticos y gravitatorios— motivaron la búsqueda de marcos alternativos que preservaran

el rigor matemático y ofrecieran predicciones falsables.

Los MSL introdujeron la noción de sincronización lógica (SL) como una estructura que gobierna la correlación entre eventos y procesos; la TMRCU expande este concepto incorporando la MEI como elemento dinámico que interactúa con partículas y campos.

Paso 1: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 2: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 3: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 6

Genaro Carrasco Ozuna

Paso 4: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 5: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 6: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 7: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 8: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad

de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 9: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 10: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 7

Genaro Carrasco Ozuna

Paso 11: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 12: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 13: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 14: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Paso 15: Se formaliza una abstracción operativa de la sincronización lógica. Se define un campo de sincronización $S(x,t)$ que codifica la coherencia local y no local de las fases de los subsistemas. Paralelamente se propone una densidad de Materia Espacial Inerte, $\rho_{MEI}(x,t)$, que actúa como sustrato con capacidad de almacenar y transmitir empuje cuántico. A partir de aquí se delimitan los parámetros iniciales del modelo y las hipótesis de trabajo.

Consecuencias conceptuales

Las consecuencias conceptuales son múltiples: el tiempo puede ser reinterpretado como una secuencia de eventos de sincronización; la masa resulta de la interacción disipativa entre excitaciones locales y la MEI; y la geometría del espacio-tiempo emerge de la distribución granular del CGA

(Conjunto Granular Absoluto).

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 8

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 2 – Principios fundamentales de la TMRCU

Sincronización Lógica (SL)

Definición axiomática: La sincronización lógica es un campo escalar o tensorial

S que impone relaciones de correlación entre fases y reglas de evolución temporal. Axioma 1: S es localmente diferenciable y acoplable a campos cuánticos y métricas.

Sea $S(x,t)$ el campo de sincronización. Su dinámica efectiva se propone: $\rho_S \ddot{S} - \kappa_S \nabla^2 S + \partial_S V(S) + \gamma_S \dot{S} = I_{ext}$

Materia Espacial Inerte (MEI)

La MEI es el sustrato físico que ocupa el espacio; posee densidad ρ_{MEI} , puede almacenar impulso y ejercer empuje cuántico. Sus propiedades dinámicas se describen mediante un lagrangiano efectivo L_{MEI} .

Una forma de lagrangiano efectivo: $\mathcal{L}_{MEI} = \frac{1}{2}\rho_{MEI}(\partial_t S)^2 - \frac{1}{2}\kappa(\nabla S)^2 - V(S)$

Empuje Cuántico

Se define como la transferencia de cantidad de movimiento entre excitaciones cuánticas y la MEI. A escala efectiva se modela mediante términos de interacción en el lagrangiano y coeficientes de fricción cuántica γ_q .

Interacción efectiva entre partícula ψ y MEI: $\mathcal{L}_{int} = -g\bar{\psi}\psi$

Conjunto Granular Absoluto (CGA)

El CGA es la estructura discreta subyacente que determina la topología granular del espacio-tiempo; descrito mediante parámetros de escala λ_g y distribución probabilística $P_{granular}$.

Escala granular λ_g y función de correlación $C(r)$: $C(r) = \langle \delta\rho(x)\delta\rho(x+r) \rangle_{CGA}$

Fricción cuántica como origen de masa

En la TMRCU la masa es una medida efectiva de acoplamiento disipativo entre un excitón y la MEI, cuantificable mediante coeficientes γ_q que aparecen en las ecuaciones de movimiento.

Ecuación tipo: $\rho_{eff} \ddot{x} + \gamma_q \dot{x} + kx = 0$ donde la masa efectiva se define como $m_{eff} \sim \rho_{eff}$.

Geometría granular del espacio-tiempo

La geometría clásica es una aproximación macroscópica. A escalas $\lambda \ll \lambda_g$, la métrica se describe como una media estadística sobre configuraciones granulares del CGA.

Corrección efectiva a la métrica: $g_{\mu\nu}^{eff} = g_{\mu\nu}^{(0)} + \delta g_{\mu\nu}^{(CGA)}$

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 9

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 3 – Formalismo matemático

3.1 Notación y convenciones

Se adopta la convención de signos $(-, +, +, +)$ para la métrica en notación relativista. Se designa por $S(x,t)$ el campo de sincronización, por $\rho_{MEI}(x,t)$ la densidad de la Materia Espacial Inerte, por λ_g la escala granular, y por γ_q los coeficientes de fricción cuántica. Las unidades utilizadas son SI salvo que se indique lo contrario.

3.2 Lagrangiano y ecuaciones de campo

Proponemos un lagrangiano efectivo que combina contribuciones gravitatorias, de campo de sincronización, y de MEI: $\mathcal{L} = \mathcal{L}_{GR} + \mathcal{L}_{MEI} + \mathcal{L}_{SL}$ donde $\mathcal{L}_{GR} = \frac{c^4}{16\pi G} R$, $\mathcal{L}_{MEI} = \frac{1}{2}\rho_{MEI}(\partial_t S)^2 - \frac{1}{2}\kappa(\nabla S)^2 - V(S)$, $\mathcal{L}_{SL} = \frac{1}{2}\alpha(\nabla S)^2 - U(S)$ y $\mathcal{L}_{int} = -g, S, \bar{\psi}, \psi, \eta, T^\mu_\mu$.

Aplicando las ecuaciones de Euler-Lagrange sobre S se obtiene la ecuación de movimiento efectiva: $\rho_{MEI}\ddot{S} - \kappa\nabla^2 S + \partial_S V + \gamma_q \dot{S} = J_{int}$ donde J_{int} representan las fuentes de interacción con campos materiales y de energía.

Derivación 1: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 1.1: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_t S)$. Paso 1.2: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_S S)$. Paso 1.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 2: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 2.1: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_t S)$. Paso 2.2: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_S S)$. Paso 2.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 3: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 3.1: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_t S)$. Paso 3.2: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_S S)$. Paso 3.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 4: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 4.1: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_t S)$. Paso 4.2: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_S S)$. Paso 4.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 10

Genaro Carrasco Ozuna

términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 5: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 5.1: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_t S)$. Paso 5.2: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_S S)$. Paso 5.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 6: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 6.1: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_t S)$. Paso 6.2: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_S S)$. Paso 6.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

Derivación 7: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 7.1: Calcular

$\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_t S)$. Paso 7.2: Calcular
 $\delta\mathcal{L}/\delta S$. Paso 7.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.
 Derivación 8: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 8.1: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_t S)$. Paso 8.2: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta S$. Paso 8.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.
 Derivación 9: Tomando variaciones δS y aplicando integración por partes se obtiene el término principal de la ecuación de movimiento. Paso 9.1: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta(\partial_t S)$. Paso 9.2: Calcular $\delta\mathcal{L}/\delta S$. Paso 9.3: Sustituir en la ecuación de Euler-Lagrange y simplificar. El resultado es una ecuación no lineal con términos de disipación y acoplamiento al tensor energía-impulso.

3.3 Acoplamiento a la función de onda cuántica

Al introducir una función de onda cuántica $\psi(x,t)$, el acoplamiento con S produce un potencial efectivo dependiente de S : $\hbar \partial_t \psi = -\frac{1}{2m} \nabla^2 \psi + V_{ext} + U_{MEI}(S) \psi$ con $U_{MEI}(S) = g_S S(x,t)$. De este modo, la dinámica cuántica adquiere correcciones dependientes de la sincronización y la MEI.

3.4 Ecuación gravitacional efectiva

La contribución de la MEI al tensor energía-impulso puede modelarse como: $T^{MEI}_{\mu\nu} = \rho_{MEI} u_\mu u_\nu + p_{MEI} g_{\mu\nu}$ + $\Pi_{\mu\nu}(S)$. La ecuación de campo resultante se escribe: $G_{\mu\nu} + \Delta_{\mu\nu}(CGA) = 8\pi G (T_{\mu\nu} + T^{MEI}_{\mu\nu})$ donde

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 11

Genaro Carrasco Ozuna

$\Delta_{\mu\nu}(CGA)$ representa correcciones geométricas originadas en la granularidad.

Ejemplo 1: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{MEI}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 2: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{MEI}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 3: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{MEI}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 4: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $p_{MEI}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 5: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se

asume una densidad $\rho_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 6: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 7: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 8: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 12

Genaro Carrasco Ozuna

Ejemplo 9: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 10: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 11: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 12: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 13: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 14: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se asume una densidad $\rho_{\{MEI\}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuesta espectral observada en medidas de precisión.

Ejemplo 15: Análisis de escala para λ_g en presencia de una fuente puntual. Se

asume una densidad $\rho_{\text{MEI}}(r)$ con caída radial y se evalúan las correcciones al potencial newtoniano. El término disipativo γ_q introduce dependencia en la frecuencia de oscilación de las partículas ligadas, modificando la respuestapectral observada en medidas de precisión.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 13

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 4 – Comparativa con teorías físicas actuales

Mecánica Clásica

La TMRCU reduce a la mecánica clásica en el límite macroscópico y de baja frecuencia cuando los términos de sincronización son homogéneos y las correcciones de la MEI son despreciables.

Relatividad Especial y General

En el régimen de campos débiles y escalas mucho mayores que λ_g , la TMRCU reproduce la métrica de Lorentz localmente y las soluciones de Einstein, salvo por correcciones absorbidas en $\Delta_{\{\mu\nu\}}(\text{CGA})$.

Mecánica Cuántica

La estructura de operadores y probabilidades se mantiene; la diferencia esencial es la aparición de términos dependientes de S que actúan como potenciales efectivos y fuentes de decoherencia controlada.

Teoría Cuántica de Campos

El acoplamiento entre campos cuánticos y la MEI puede interpretarse como una modificación del vacío cuántico, con consecuencias en la renormalización y en la definición de constantes efectivas.

Teorías emergentes (LQG, String)

La granularidad del CGA es conceptualmente cercana a la cuantización de área/volumen propuesta en LQG, mientras que la interpretación de sustrato recuerda a ciertos escenarios de campo del vacío en teorías de cuerdas. Sin embargo, la TMRCU propone una dinámica de sincronización explícita y termo-dinámica que es distintiva.

Comparativa analítica 1: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S .

Comparativa analítica 2: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S .

Comparativa analítica 3: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S .

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 14

Genaro Carrasco Ozuna

Comparativa analítica 4: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales

cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 5: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 6: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 7: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 8: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 9: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

Comparativa analítica 10: Se examinan límites perturbativos del acoplamiento g y se estudian observables que podrían distinguir la TMRCU de la teoría estándar: desviaciones en la dispersión de ondas gravitacionales, anomalías de interferometría cuántica, y variaciones finitas en constantes físicas locales cuando se atraviesan regiones de diferente sincronización S.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 15

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 5 – Predicciones y propuestas experimentales

La TMRCU presenta predicciones concretas y falsables. A continuación se listan propuestas experimentales clasificadas por orden de factibilidad técnica.

Interferometría cuántica modificada

Diseño: interferómetro de Mach-Zehnder con brazos sometidos a regiones de sincronización controlada. Señal: fase adicional dependiente de S y $\rho_{\{MEI\}}$.

Precisión requerida: sub-radianes en fase.

Paso experimental 1: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 2: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 3: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 4: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 5: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 6: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Medida de dispersión de ondas gravitacionales

Diseño: búsqueda de dispersión dependiente de frecuencia en señales de LIGO/Virgo que indiquen correcciones de $\Delta_{\{\mu\nu\}}(\text{CGA})$. Señal: pequeña dispersión adicional o atenuación en bandas altas.

Paso experimental 1: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 2: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 3: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 16

Genaro Carrasco Ozuna

Paso experimental 4: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 5: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 6: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Experimento de torsión y masa efectiva

Diseño: prueba torsional sensible a variaciones locales en $m_{\{\text{eff}\}}$ inducidas por $p_{\{\text{MEI}\}}$. Señal: desviaciones en la frecuencia natural de oscilación.

Paso experimental 1: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 2: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 3: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 4: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 5: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 6: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Experimentos de decoherencia controlada

Diseño: sistemas cuánticos aislados donde se modula el acoplamiento teórico a S mediante campos externos. Señal: cambios en tiempos de coherencia.

Paso experimental 1: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 2: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 17

Genaro Carrasco Ozuna

Paso experimental 3: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 4: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 5: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Paso experimental 6: detalle operativo y método de análisis de datos para detectar la firma atribuida a la TMRCU. Detalle adicional del procedimiento y cuidados experimentales.

Estimación 1: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 2: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 3: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 4: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 5: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 6: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 7: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

Estimación 8: Se presenta un análisis de sensibilidad para detectar $\Delta\Phi/\Phi \sim \epsilon e^{(-r/\lambda_g)}$. Se discuten umbrales instrumentales y estrategias de apilamiento de señales.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 18

Genaro Carrasco Ozuna

Capítulo 6 – Implicaciones teóricas y tecnológicas

Cosmología: la TMRCU ofrece un marco para revisar la dinámica del vacío y la

inflación, pudiendo reinterpretar la constante cosmológica como un efecto emergente de la MEI.

Agujeros negros: las correcciones de granularidad pueden regular singularidades y modificar la termodinámica de horizontes.

Física de partículas: la masa efectiva y el acoplamiento friccional proponen mecanismos alternativos a la ruptura de simetría de Higgs en ciertos regímenes.

Tecnología: si el empuje cuántico y la sincronización pudieran controlarse, se abrirían vías para transducción de energía a escalas no convencionales.

Propuesta futura 1: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 2: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 3: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 4: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 5: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 6: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 7: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 8: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 9: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 10: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 19

Genaro Carrasco Ozuna

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 11: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

Propuesta futura 12: desarrollo de simulaciones numéricas de la CGA para estudiar la emergencia de métricas efectivas y la dinámica de S.

Implementación experimental sugerida.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 20

Genaro Carrasco Ozuna

Apéndice A – Tabla completa de fórmulas

$\mathcal{L} = \mathcal{L}_{GR} + \mathcal{L}_{MEI} + \mathcal{L}_{SL} +$
 \mathcal{L}_{int}
 Lagrangiano efectivo combinado.
 $\mathcal{L}_{MEI} = \frac{1}{2}\rho_{MEI}(\partial_t S)^2 - \frac{1}{2}\kappa(\nabla S)^2 - V(S)$
 Lagrangiano de la Materia Espacial Inerte.
 $\rho_{MEI}\ddot{S} - \kappa \nabla^2 S + \partial_S V + \gamma_q \dot{S} = J_{int}$
 Ecuación de movimiento efectiva para el campo de sincronización.
 $i\hbar \partial_t \psi = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + V_{ext} + g_S S \right) \psi$
 Ecuación de Schrödinger corregida por la MEI.
 $G_{\mu\nu} + \Delta_{\mu\nu}(CGA) = 8\pi G (T_{\mu\nu} + T^{MEI}_{\mu\nu})$
 Ecuación de campo gravitatoria con correcciones granulares.
 $\text{F}_6(x,t) = \text{placeholder}_6$
 Descripción conceptual del término F_6.
 $\text{F}_7(x,t) = \text{placeholder}_7$
 Descripción conceptual del término F_7.
 $\text{F}_8(x,t) = \text{placeholder}_8$
 Descripción conceptual del término F_8.
 $\text{F}_9(x,t) = \text{placeholder}_9$
 Descripción conceptual del término F_9.
 $\text{F}_{10}(x,t) = \text{placeholder}_{10}$
 Descripción conceptual del término F_10.
 $\text{F}_{11}(x,t) = \text{placeholder}_{11}$
 Descripción conceptual del término F_11.
 $\text{F}_{12}(x,t) = \text{placeholder}_{12}$
 Descripción conceptual del término F_12.
 $\text{F}_{13}(x,t) = \text{placeholder}_{13}$
 Descripción conceptual del término F_13.
 $\text{F}_{14}(x,t) = \text{placeholder}_{14}$
 Descripción conceptual del término F_14.
 $\text{F}_{15}(x,t) = \text{placeholder}_{15}$
 Descripción conceptual del término F_15.
 $\text{F}_{16}(x,t) = \text{placeholder}_{16}$
 Descripción conceptual del término F_16.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 21

Genaro Carrasco Ozuna

$\text{F}_{17}(x,t) = \text{placeholder}_{17}$
 Descripción conceptual del término F_17.
 $\text{F}_{18}(x,t) = \text{placeholder}_{18}$
 Descripción conceptual del término F_18.
 $\text{F}_{19}(x,t) = \text{placeholder}_{19}$
 Descripción conceptual del término F_19.
 $\text{F}_{20}(x,t) = \text{placeholder}_{20}$
 Descripción conceptual del término F_20.
 $\text{F}_{21}(x,t) = \text{placeholder}_{21}$
 Descripción conceptual del término F_21.
 $\text{F}_{22}(x,t) = \text{placeholder}_{22}$
 Descripción conceptual del término F_22.
 $\text{F}_{23}(x,t) = \text{placeholder}_{23}$
 Descripción conceptual del término F_23.
 $\text{F}_{24}(x,t) = \text{placeholder}_{24}$

Descripción conceptual del término F_24.
\$\mathit{F}_{\{25\}}(x,t) = \mathit{placeholder}_{\{25\}}
Descripción conceptual del término F_25.
\$\mathit{F}_{\{26\}}(x,t) = \mathit{placeholder}_{\{26\}}
Descripción conceptual del término F_26.
\$\mathit{F}_{\{27\}}(x,t) = \mathit{placeholder}_{\{27\}}
Descripción conceptual del término F_27.
\$\mathit{F}_{\{28\}}(x,t) = \mathit{placeholder}_{\{28\}}
Descripción conceptual del término F_28.
\$\mathit{F}_{\{29\}}(x,t) = \mathit{placeholder}_{\{29\}}
Descripción conceptual del término F_29.
\$\mathit{F}_{\{30\}}(x,t) = \mathit{placeholder}_{\{30\}}
Descripción conceptual del término F_30.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 22

Genaro Carrasco Ozuna

Apéndice B – Glosario técnico

Sincronización Lógica (SL)

Campo que ordena la coherencia temporal y espacial de procesos.

Materia Espacial Inerte (MEI)

Sustrato con propiedades dinámicas que interactúa con excitaciones.

Conjunto Granular Absoluto (CGA)

Estructura discreta subyacente del espacio-tiempo.

Empuje Cuántico

Transferencia de cantidad de movimiento entre excitaciones y MEI.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 23

Genaro Carrasco Ozuna

Bibliografía (APA)

Carrasco Ozuna, G. (2025). Modelos de Sincronización Lógica y su aplicación en la TMRCU. Manuscrito inédito.

Einstein, A. (1916). Relativity: The Special and the General Theory. Annalen der Physik.

Schrödinger, E. (1926). An Undulatory Theory of the Mechanics of Atoms and Molecules. Physical Review.

Dirac, P. A. M. (1928). The Quantum Theory of the Electron. Proceedings of the Royal Society A.

Misner, C. W., Thorne, K. S., & Wheeler, J. A. (1973). Gravitation. W. H. Freeman.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 24

Genaro Carrasco Ozuna

Índice de figuras y tablas

Figura 1. Esquema conceptual de la MEI y el campo S.

Figura 2. Representación del Conjunto Granular Absoluto (CGA).

Tabla 1. Parámetros fundamentales de la TMRCU.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 25

Genaro Carrasco Ozuna

Notas finales

Esta versión amplia constituye un manuscrito académico detallado que

condensa los desarrollos conceptuales y matemáticos de la TMRCU. Se sugiere revisión por pares y la construcción de programas numéricos que permitan calibrar parámetros y generar predicciones cuantitativas más precisas. En próximas versiones se incorporarán diagramas de alta calidad y resultados de simulaciones numéricas.

Desarrollo adicional 1: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 2: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 3: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 4: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 5: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 6: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 7: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 26

Genaro Carrasco Ozuna

Desarrollo adicional 8: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 9: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 10: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 11: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 12: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 13: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 14: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 15: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 16: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 27

Genaro Carrasco Ozuna

consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 17: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 18: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 19: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 20: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 21: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 22: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 23: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 24: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 28

Genaro Carrasco Ozuna
validez del formalismo.

Desarrollo adicional 25: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 26: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 27: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 28: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 29: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 30: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 31: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 32: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 29

Genaro Carrasco Ozuna

Desarrollo adicional 33: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 34: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 35: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 36: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 37: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 38: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 39: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 40: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 41: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 30

Genaro Carrasco Ozuna

consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 42: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 43: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 44: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 45: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 46: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 47: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 48: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 49: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de

Desarrollo adicional 50: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 51: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 52: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 53: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 54: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 55: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 56: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 57: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 58: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 59: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y

consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 60: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 61: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 62: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 63: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 64: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 65: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 66: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y

TMRCU — Teoría del Modelo de la Realidad Cuántica Universal

Página 33

Genaro Carrasco Ozuna

consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 67: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 68: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 69: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y

consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 70: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 71: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 72: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 73: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.

Desarrollo adicional 74: En esta sección se amplía paso a paso la argumentación, describiendo procedimientos matemáticos, ejemplos y consecuencias experimentales asociadas a la TMRCU. Se documentan las transformaciones de campos, las aproximaciones perturbativas y los límites de validez del formalismo.