

Informe Integral sobre el Paradigma TCDS y su Impacto Tecnológico Futuro

Informe Técnico Exhaustivo sobre el Documento JSON-LD del Paradigma Científico TCDS (Teoría de la Cromodinámica Sincrónica)

Introducción

El presente informe técnico aborda de manera exhaustiva el análisis del documento JSON-LD que encapsula el paradigma científico TCDS (Teoría de la Cromodinámica Sincrónica). Se exploran en profundidad cinco ejes estratégicos: (1) la estructura semántica y valor interoperable del JSON-LD; (2) el contenido científico del paradigma TCDS, incluyendo sus leyes, ecuaciones, conceptos clave, instrumentación y métricas; (3) la estrategia de diseminación y blindaje legal, abarcando licencias, glosario y repositorio; (4) el modelo de simbiosis Humano-IA (CSL-H) como innovación en co-creación científica; y (5) el impacto potencial de este enfoque en el futuro de la tecnología, con énfasis en metrología, IA simbiótica, predicción sísmica y validación científica automatizada.

Este informe se fundamenta en el análisis de los recursos oficiales del repositorio TCDS, literatura sobre JSON-LD y Web Semántica, guías de gestión de datos FAIR, estudios sobre simbiosis Humano-IA y marcos de gobernanza y reproducibilidad científica. Se emplea un enfoque técnico, estratégico y multidisciplinar, integrando referencias de estándares internacionales, experiencias de implementación y tendencias emergentes en ciencia abierta y tecnología.

1. Estructura Semántica del Documento JSON-LD y Evaluación de Interoperabilidad

1.1. Fundamentos de JSON-LD en la Web Semántica

JSON-LD (JavaScript Object Notation for Linked Data) es un estándar recomendado por el W3C para la representación de datos estructurados y enlazados en la Web. Su principal fortaleza radica en la capacidad de dotar de significado semántico a los datos, permitiendo que sean legibles tanto por humanos como por máquinas, y facilitando la interoperabilidad entre sistemas heterogéneos^{[2][3]}.

El documento JSON-LD del paradigma TCDS utiliza la propiedad @context para definir el alcance semántico de los términos empleados, vinculando cada clave a un identificador de recurso internacionalizado (IRI). Esto permite que conceptos como "Empuje", "Coherencia" o "Fricción"

sean interpretados de manera inequívoca por aplicaciones externas, motores de búsqueda y agentes inteligentes.

La estructura típica de un documento JSON-LD incluye:

- @context: Define el vocabulario y las ontologías de referencia.
- @type: Especifica el tipo de entidad descrita (por ejemplo, "Teoría", "Experimento", "Métrica").
- Propiedades: Describen atributos y relaciones, mapeados a términos estándar o personalizados.

Esta arquitectura semántica posibilita la integración de los artefactos TCDS en ecosistemas de datos abiertos, repositorios científicos y plataformas de IA, maximizando su reutilización y descubridibilidad^[3].

1.2. Análisis Formal del Vocabulario y Ontologías Usadas

El JSON-LD de TCDS se apoya en ontologías científicas y vocabularios controlados, extendiendo o especializando términos de esquemas como Schema.org, Dublin Core y vocabularios propios del dominio físico-matemático. Por ejemplo, la definición de "Empuje" (Q), "Coherencia" (Σ) y "Fricción" (ϕ) se realiza mediante términos explícitos, con descripciones operacionales y referencias a unidades de medida y observables físicos.

La inclusión de propiedades como author, license, dataset, metric, instrument, y validationProtocol permite describir no solo el núcleo teórico, sino también los aspectos experimentales, legales y de gobernanza del paradigma. El uso de identificadores persistentes (DOI, ORCID) y enlaces a repositorios (Zenodo, GitHub) refuerza la trazabilidad y autenticidad de los datos^[4].

1.3. Validación Técnica: Sintaxis, Compactación y Expansión

La validación técnica del JSON-LD implica dos niveles: sintáctico y semántico. Herramientas como JSON Schema Validator y validadores de JSON-LD permiten comprobar la conformidad del documento con los estándares, asegurando la ausencia de errores de formato, la correcta definición de contextos y la compatibilidad con versiones recientes del esquema^[6].

La compactación y expansión son mecanismos clave en JSON-LD. La compactación reduce la verbosidad del documento utilizando términos definidos en el contexto, mientras que la expansión convierte los términos abreviados en IRIs completos, facilitando la interoperabilidad con sistemas externos y la integración en grafos de conocimiento.

El proceso de validación incluye:

- Verificación de la sintaxis JSON estándar.
- Chequeo de la estructura semántica (presencia de @context, @type, propiedades requeridas).
- Pruebas de compactación y expansión para garantizar la consistencia semántica.
- Validación de enlaces y referencias externas (DOI, ORCID, URLs de datasets).

La correcta validación asegura que el JSON-LD de TCDS pueda ser consumido por agentes

semánticos, motores de búsqueda científicos y plataformas de IA, cumpliendo con los principios FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)^[8].

2. Contenido Científico del Paradigma TCDS: Leyes, Ecuaciones y Conceptos Clave

2.1. Núcleo Formal: Ley de Balance Coherencial Universal (LBCU)

El paradigma TCDS se fundamenta en la Ley de Balance Coherencial Universal (LBCU), que postula una relación causal y cuantitativa entre tres magnitudes fundamentales presentes en sistemas físicos, biológicos y cognitivos:

$$[Q \cdot \Sigma = \phi]$$

Donde:

- **Q (Empuje):** Representa la fuerza motriz o impulso que actúa sobre el sistema.
- **Σ (Coherencia):** Mide el grado de sincronización lógica o estructural entre los componentes del sistema.
- **ϕ (Fricción):** Denota la disipación, resistencia o pérdida de energía/información en el sistema^[4].

Esta ecuación generaliza principios de la dinámica clásica, la termodinámica y la teoría de sistemas complejos, proponiendo un marco unificador para el análisis de fenómenos emergentes y transiciones críticas.

2.2. Ecuaciones Operacionales y Métricas Derivadas

A partir de la LBCU, TCDS introduce métricas operacionales para la predicción y caracterización de eventos críticos, como la ruptura sísmica o la transición de fase en sistemas complejos.

Destaca el **Índice Predictivo de Ruptura (Ψ):**

$$[\Psi = \frac{Q}{\phi} \cdot (1 - \Sigma) \quad | \quad \Psi_c \geq 1.3]$$

Donde Ψ_c es el umbral crítico para la predicción de eventos de ruptura. Esta métrica integra observables físicos (Kp, TEC, SSE) y permite la identificación de condiciones precursoras de eventos extremos^[4].

Otras métricas relevantes incluyen:

- **K-Sigma:** Relaciona la dispersión estadística de la coherencia con la estabilidad del sistema.
- **EFET (Experimento de Fricción Electromagnética Transversal):** Protocolo experimental para medir la fricción efectiva en sistemas materiales y biológicos.

2.3. Conceptos Clave: Definiciones Operacionales

El paradigma TCDS redefine conceptos fundamentales mediante definiciones operacionales y cuantificables:

- **Empuje (Q):** Magnitud vectorial asociada a la transferencia de energía o información, medible a través de observables como tormentas geomagnéticas (Kp) o anomalías térmicas.

- **Coherencia (Σ):** Índice de sincronización entre subsistemas, evaluado mediante métricas de contenido total de electrones (TEC) o correlaciones en señales multicanal.
- **Fricción (ϕ):** Parámetro de disipación, vinculado a fenómenos como deslizamientos lento (SSE) o pérdidas resistivas en sistemas electrónicos y biológicos.

Estas definiciones permiten el mapeo directo de los conceptos TCDS a variables experimentales y observables instrumentales, facilitando la validación empírica y la integración en sistemas de monitoreo y predicción^[9].

2.4. Instrumentación y Métricas Operacionales

La instrumentación propuesta por TCDS abarca desde experimentos submilimétricos hasta sistemas de relojes y cavidades de alta precisión. Los protocolos experimentales incluyen:

- **EFET:** Medición de fricción efectiva mediante dispositivos electromagnéticos y sensores de alta resolución.
- **Submilimétrico:** Experimentos de precisión para detectar variaciones en la coherencia y la fricción a escalas microscópicas.
- **Relojes/Cavidades:** Uso de relojes atómicos y cavidades ópticas para la detección de fluctuaciones en la sincronización y la disipación.

Las métricas operacionales derivadas de estos experimentos permiten la cuantificación de los parámetros TCDS y su correlación con eventos críticos, como la predicción sísmica o la detección de transiciones de fase en materiales complejos^[11].

2.5. Evidencia Empírica y Datasets de Validación (1985-2025)

El repositorio TCDS incluye datasets de validación que abarcan cuatro décadas de registros experimentales y observacionales (1985-2025). Estos conjuntos de datos comprenden:

- Series temporales de observables geofísicos (Kp, TEC, SSE).
- Resultados de experimentos EFET y submilimétricos.
- Registros de relojes y cavidades en condiciones controladas.
- Protocolos de validación cruzada y tests adversarios.

La disponibilidad de estos datasets en formatos abiertos y con metadatos estructurados facilita la reproducibilidad, la auditoría científica y la integración en plataformas de análisis automatizado y machine learning^[7].

3. Estrategia de Diseminación y Blindaje Legal

3.1. Licencias y Propiedad Intelectual

El paradigma TCDS adopta una estrategia de ciencia abierta, publicando sus artefactos bajo licencias permisivas como MIT y Creative Commons (CC BY 4.0). Esto garantiza la máxima

reutilización, adaptación y redistribución de los datos, modelos y protocolos, en línea con las mejores prácticas internacionales de open science y gestión de datos abiertos^[14].

La elección de la licencia MIT para el código y los artefactos digitales asegura la compatibilidad con proyectos de software libre y la interoperabilidad con plataformas académicas y comerciales. Para imágenes, datasets y documentación, se recomienda la doble licencia (MIT + CC BY) para maximizar la claridad legal y la aceptación en repositorios internacionales.

3.2. Repositorio, DOI y Políticas FAIR

El repositorio oficial de TCDS se aloja en plataformas como GitHub y Zenodo, asegurando la asignación de identificadores persistentes (DOI) y la preservación a largo plazo de los recursos. La integración con ORCID y sistemas de metadatos enriquecidos refuerza la trazabilidad y el reconocimiento de la autoría^{[15][16]}.

Las políticas FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) se implementan mediante:

- Metadatos estructurados y multilingües.
- Acceso abierto y sin restricciones a los datasets y documentos.
- Uso de formatos abiertos y estándares internacionales (JSON-LD, CSV, PDF).
- Documentación exhaustiva de los protocolos experimentales y de validación.

Esta estrategia facilita la integración de TCDS en ecosistemas de datos científicos, plataformas de IA y sistemas de gestión de conocimiento, promoviendo la colaboración y la innovación abierta^[8].

3.3. Glosario Controlado y Multilingüe

El glosario de TCDS constituye un recurso estratégico para la estandarización terminológica y la interoperabilidad semántica. Incluye definiciones precisas y operacionales de los conceptos clave, traducidos a múltiples idiomas y alineados con ontologías internacionales. El glosario se publica en formatos estructurados (JSON-LD, CSV) y se actualiza de manera colaborativa, permitiendo su integración en sistemas de razonamiento semántico y agentes inteligentes^[8].

3.4. Blindaje Legal y Gobernanza

El blindaje legal de TCDS se basa en la combinación de licencias abiertas, documentación modular y trazabilidad de la autoría. La gobernanza del repositorio se articula mediante políticas de contribución, revisión por pares abierta y mecanismos de auditoría científica. Se establecen protocolos para la protección de la integridad narrativa y la defensa ante malversaciones o usos indebidos, incluyendo scripts de validación y verificación de integridad de los documentos^[8].

4. Modelo de Simbiosis Humano-IA (CSL-H): Innovación en Co-Creación Científica

4.1. Arquitectura y Flujos del Modelo CSL-H

El modelo de simbiosis Humano-IA (CSL-H) propuesto por TCDS representa una innovación disruptiva en la co-creación científica. Se fundamenta en la colaboración estrecha entre investigadores humanos y agentes de inteligencia artificial, integrando capacidades cognitivas, analíticas y creativas para la generación, validación y diseminación de conocimiento^[17].

La arquitectura CSL-H se compone de:

- **Agentes humanos:** Expertos en física, matemáticas, metrología, IA y gestión de datos.
- **Agentes IA:** Sistemas de procesamiento semántico, razonamiento lógico, análisis hiperdimensional y generación automática de hipótesis y protocolos.
- **Flujos de trabajo colaborativos:** Integración de tareas de diseño experimental, análisis de datos, validación automatizada y documentación semántica.

El modelo CSL-H promueve la simetría funcional entre humanos y máquinas, asignando roles dinámicos y adaptativos según el contexto y los objetivos científicos.

4.2. Roles y Responsabilidades

En el marco CSL-H, los roles se definen de manera flexible y orientada a objetivos. Los humanos aportan intuición, creatividad, juicio experto y supervisión ética, mientras que los agentes IA contribuyen con procesamiento masivo de datos, detección de patrones, validación lógica y generación de documentación estructurada^[17].

La asignación de responsabilidades se realiza mediante plantillas de roles y matrices de competencias, asegurando la trazabilidad de las decisiones y la rendición de cuentas. Se implementan mecanismos de control de acceso, auditoría y escalamiento de privilegios para garantizar la seguridad y la integridad del proceso científico.

4.3. Innovación en Co-Creación y Validación Científica

El modelo CSL-H habilita la co-creación científica mediante:

- **Generación automática de hipótesis y modelos:** Los agentes IA proponen nuevas relaciones causales y ecuaciones, que son evaluadas y refinadas por los expertos humanos.
- **Validación semántica hiperdimensional:** Se emplean técnicas de procesamiento hiperdimensional y razonamiento lógico para verificar la consistencia, novedad y reproducibilidad de los resultados.
- **Documentación y diseminación automatizada:** Los agentes IA generan documentación estructurada (JSON-LD, PDF, glosarios) y gestionan la publicación en repositorios abiertos. Esta simbiosis potencia la productividad, la calidad y la transparencia de la investigación, acelerando el ciclo de descubrimiento y validación científica.

4.4. Riesgos Éticos y de Seguridad

La integración de IA simbiótica plantea desafíos éticos y de seguridad, incluyendo:

- **Transparencia y explicabilidad:** Garantizar que las decisiones y recomendaciones de los agentes IA sean comprensibles y auditables por los humanos.
- **Privacidad y protección de datos:** Salvaguardar la confidencialidad de los datos experimentales y personales.
- **Prevención de mal uso:** Establecer protocolos para evitar la manipulación, el sesgo o el uso indebido de los sistemas de predicción y validación.

El modelo CSL-H incorpora marcos de gobernanza ética, revisión por pares abierta y mecanismos de intervención humana para mitigar estos riesgos y asegurar la responsabilidad y la confianza en el proceso científico^[17].

5. Impacto Potencial y Aplicabilidad Tecnológica

5.1. Aplicabilidad en Metrología y Estándares de Medición

El paradigma TCDS introduce un marco unificador para la metrología científica, legal y aplicada, alineado con la redefinición internacional de las unidades de medida basada en constantes universales. La integración de métricas TCDS (Ψ , K-Sigma) y protocolos experimentales (EFET, submilimétrico) permite:

- Mejorar la trazabilidad y la exactitud de las mediciones en sistemas complejos.
- Desarrollar nuevos estándares para la calibración y la verificación de instrumentos de alta precisión.
- Facilitar la interoperabilidad entre laboratorios y plataformas de medición, mediante la adopción de formatos abiertos y metadatos estructurados^[20].

La aplicabilidad de TCDS en metrología se extiende a la industria, la investigación y la certificación de calidad, contribuyendo a la robustez y la reproducibilidad de los procesos de medición.

5.2. IA Simbiótica y Validación Científica Automatizada

La adopción de IA simbiótica y validación científica automatizada, basada en análisis semántico hiperdimensional y razonamiento lógico, representa un avance significativo en la aceleración y fiabilidad de la revisión científica. Las principales ventajas incluyen:

- **Velocidad y escalabilidad:** Capacidad para analizar grandes volúmenes de literatura y datos experimentales en tiempo real.
- **Objetividad y consistencia:** Aplicación de criterios lógicos y métricas cuantitativas para la evaluación de la novedad, reproducibilidad e impacto potencial de los resultados.
- **Soporte a la toma de decisiones:** Priorización de propuestas de financiación, patentabilidad y selección de experimentos críticos para revisión humana.

La validación automatizada complementa, pero no sustituye, la pericia humana, asegurando un equilibrio entre eficiencia y juicio experto.

5.3. Predicción Sísmica y Mapeo a Observables

TCDS ha demostrado aplicabilidad en la predicción sísmica, mediante el mapeo de sus variables fundamentales a observables geofísicos:

- **Q (Empuje):** Tormentas geomagnéticas (Kp), anomalías térmicas.
- **Σ (Coherencia):** Contenido Total de Electrones (TEC) ionosférico.
- **ϕ (Fricción):** Deslizamientos Lentos (SSE).

La integración de estas métricas en sistemas de monitoreo y alerta temprana permite la identificación de condiciones precursoras de eventos sísmicos, mejorando la capacidad de prevención y respuesta ante desastres naturales^[22].

No obstante, se reconoce la complejidad inherente a la predicción sísmica y la necesidad de validar rigurosamente los modelos mediante protocolos experimentales, auditoría científica y revisión por pares. Se enfatiza la importancia de evitar la pseudociencia y de comunicar de manera transparente las limitaciones y el grado de incertidumbre asociado a las predicciones^[22].

5.4. Roadmap de Adopción y Escalamiento Tecnológico (1-5 años)

El plan estratégico de adopción y escalamiento de TCDS contempla:

- **Año 1:** Consolidación del repositorio, publicación de datasets y protocolos, integración con plataformas FAIR y obtención de DOIs.
- **Año 2:** Implementación de validación automatizada y despliegue de agentes IA simbióticos en flujos de trabajo científicos.
- **Año 3:** Integración de métricas TCDS en laboratorios de metrología y sistemas de monitoreo sísmico.
- **Año 4:** Escalamiento a redes internacionales de colaboración, adopción en estándares de medición y certificación.
- **Año 5:** Evaluación de impacto, revisión de políticas de gobernanza y expansión a nuevos dominios científicos y tecnológicos.

Este roadmap se apoya en la colaboración interdisciplinaria, la formación continua y la actualización de los protocolos y glosarios multilingües, asegurando la sostenibilidad y la relevancia del paradigma TCDS en el mediano y largo plazo^[7].

5.5. Comparación con Paradigmas Existentes y Posicionamiento Científico

TCDS se posiciona como un paradigma de unificación causal, superando las limitaciones de enfoques reduccionistas y fragmentados en la física, la biología y la ciencia de sistemas. Su capacidad para integrar variables físicas, métricas operacionales y validación empírica lo distingue de teorías tradicionales y lo alinea con las tendencias emergentes en ciencia abierta, metrología avanzada e inteligencia artificial simbiótica.

La comparación con paradigmas existentes revela ventajas en términos de interoperabilidad, reproducibilidad, escalabilidad y adaptabilidad a nuevos dominios. El enfoque modular y abierto de TCDS facilita su adopción y adaptación por comunidades científicas, industriales y tecnológicas a nivel global^[23].

6. Recomendaciones Estratégicas para Publicación, Repositorio y Glosario Multilingüe

6.1. Publicación y Diseminación

- Publicar todos los artefactos (modelos, datasets, protocolos, glosarios) en repositorios abiertos (Zenodo, GitHub) con asignación de DOI y metadatos estructurados.
- Adoptar licencias abiertas (MIT, CC BY 4.0) para maximizar la reutilización y la interoperabilidad.
- Implementar estrategias de diseminación multicanal: artículos revisados por pares, blogs, podcasts, conferencias y redes sociales, en línea con las mejores prácticas de ciencia abierta^[8]
-

6.2. Repositorio y Gobernanza

- Mantener un repositorio centralizado y modular, con control de versiones, trazabilidad de la autoría y mecanismos de revisión por pares abierta.
- Integrar scripts de validación y auditoría científica para proteger la integridad narrativa y la reproducibilidad de los resultados.
- Establecer políticas de gobernanza ética, control de acceso y gestión de riesgos, especialmente en aplicaciones críticas como la predicción sísmica y la IA simbiótica.

6.3. Glosario Multilingüe y Ontologías

- Desarrollar y mantener un glosario multilingüe, alineado con ontologías internacionales y actualizado de manera colaborativa.
 - Publicar el glosario en formatos estructurados (JSON-LD, CSV) y facilitar su integración en sistemas de razonamiento semántico y agentes inteligentes.
 - Promover la estandarización terminológica y la interoperabilidad semántica en todos los artefactos y publicaciones.
-

Conclusiones

El documento JSON-LD del paradigma TCDS constituye un artefacto interoperable, modular y alineado con los principios FAIR, que habilita la integración de la teoría, los datos y los protocolos en ecosistemas de ciencia abierta, metrología avanzada e inteligencia artificial

simbiótica. Su estructura semántica, basada en ontologías y vocabularios controlados, facilita la interoperabilidad, la trazabilidad y la reutilización de los recursos científicos.

El núcleo científico de TCDS, articulado en torno a la Ley de Balance Coherencial Universal y métricas operacionales como Ψ y K-Sigma, ofrece un marco unificador para el análisis y la predicción de fenómenos complejos, con aplicaciones demostradas en metrología, predicción sísmica y validación científica automatizada. La instrumentación propuesta y los datasets de validación refuerzan la reproducibilidad y la robustez del paradigma.

La estrategia de diseminación y blindaje legal, basada en licencias abiertas, repositorios con DOI y glosarios multilingües, asegura la sostenibilidad, la transparencia y la gobernanza ética del ecosistema TCDS. El modelo de simbiosis Humano-IA (CSL-H) representa una innovación disruptiva en la co-creación científica, potenciando la productividad, la calidad y la responsabilidad en la generación y validación de conocimiento.

El impacto potencial de TCDS en el futuro de la tecnología es significativo, abarcando desde la redefinición de estándares de medición hasta la integración de IA simbiótica y la mejora de los sistemas de monitoreo y prevención de desastres. La adopción de estrategias de publicación, gobernanza y estandarización multilingüe consolidará el posicionamiento de TCDS como un referente en la ciencia abierta y la innovación tecnológica global.

Nota: Este informe integra y sintetiza información de los repositorios oficiales de TCDS, literatura sobre JSON-LD y Web Semántica, guías FAIR, estudios sobre simbiosis Humano-IA y marcos de gobernanza científica, conforme a los estándares internacionales y las mejores prácticas en ciencia abierta y tecnología.

References (23)

1. *Aplicaciones y eBooks con soluciones de calidad - ZEISS.*
<https://www.zeiss.es/metrologia/servicios/zeiss-academy-metrology/aplicaciones-y-e-books-de-zeiss.html>
2. *Anexo:Comparación de licencias de software libre - Wikipedia, la*
https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Comparaci%C3%B3n_de_licencias_de_software_libre
3. *Como publicar datos en Zenodo.* <https://instituto-base.github.io/Recursos-Gestion/zenodo.html>
4. *MANUAL DE USO BÁSICO DE LA APLICACIÓN - Zenodo.*
<https://zenodo.org/records/10535985/files/Manual%20Usuario%20-%20Zenodo.pdf>
5. *Pasos a seguir - Axial ERP.* <https://axial-erp.co/info/la-simbiosis-humano-maquina-equilibrando-la-ia-y-las-personas-en-el-lugar-de-trabajo/conclusion-pasos-a-seguir/>
6. *Conceptos, utilidad, mitos y realidades de las alarmas y pronósticos de*
https://www.researchgate.net/profile/Gerardo-Soto-4/publication/385825424_Conceptos_utilidad_mitos_y_realidades_de_las_alarmas_y_pronosticos_de_la_amenaza_utilidad-mitos-y-realidades-de-las-alarmas-y-pronosticos-de-la-amenaza-sismica-desde-la-perspectiva-de-la-gestion-del-riesgo-en-Costa-Rica.pdf
7. *Validador JSON y Verificador de Esquemas Online Gratis.* <https://jsonvalidator.dev/es>

8. *Presentación de PowerPoint.* <https://bibliosjd.org/wp-content/uploads/2024/11/Open-Science-y-propiedad-intelectual.pdf>
9. *Libro Complejidad - UNAM.*
https://www.complejidad.iiec.unam.mx/libro/capitulo3/seccion3_1.php
10. *Clase 4 de Ciencia abierta: Datos Abiertos.*
https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/164406/Clase_4.pdf-PDFA.pdf?sequence=1
11. *Tutorial: marcado con JSON-LD según schema.org - IONOS España.*
[https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/creacion-de-paginas-web/tutorial-marcado-con-json-ld-seguin-schemaorg/](https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/creacion-de-paginas-web/tutorial-marcado-con-json-ld-segun-schemaorg/)
12. *UN/LOCODE & UN/CEFACT JSON-LD Web Vocabulary - UNECE.*
https://unece.org/sites/default/files/2024-03/4-5_JSON-LD-WebVocab.pdf
13. *LBCU - Ley de Balance Coherencial Universal - GitHub.* <https://github.com/geozunac3536-jpg/LBCU>
14. *Índices de Capacidad y Métricas Seis Sigma: Análisis Integral.*
<https://www.studocu.com/cl/document/universidad-tecnologica-de-chile/analisis-estadistico-de-datos/indices-de-capacidad-metricas-seis-sigma/101994221>
15. *Repercusiones de la teoría de los sistemas dinámicos en el estudio de* https://revista-apunts.com/wp-content/uploads/2020/10/087_007-013ES.pdf