

El desarrollo de capacidades requeridas para la medición e impulso de la transformación del SNCTI

Carlos, Zavarce Castillo

Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI)
orcid: 0000-0001-9616-1308
ucvpca@yahoo.com
Caracas- Venezuela

Kenny, Díaz Rosario

Vice Presidencia de la República Bolivariana de Venezuela
orcid: 0000-0002-4076-9514
kennydiazejercito@gmail.com
Caracas - Venezuela

Fecha de recepción: 06/07/2021

Fecha de aprobado: 22/08/2021

Resumen

Experiencias recientes en materia de vinculación institucional relacionada con Observatorios de Ciencia, Tecnología e Innovación, a nivel nacional e internacional, nos permiten considerar que, contar con estadísticas públicas de CTI de calidad, es clave para brindar información de interés a los diferentes actores del SNCTI. No obstante, ello requiere que toda institución dedicada al monitoreo y observancia de la actividad de CTI, fortalezca capacidades para la medición, que permitan no sólo dinamizar la fuerza laboral dedicada a ello, sino contextualizar metodologías que eventualmente lucen descontextualizadas del interés del esenciales del SNCTI. Dada esta realidad, este artículo intenta responder la siguiente interrogante: ¿Cuáles capacidades habría que desarrollar para la medición e impulso de la transformación del SNCTI y desde que lógica de relacionamiento?. Para

responder esta pregunta, se provee una mirada crítica de la concepción heredada de la modernidad sobre el desarrollo de la CTI y de las metodologías dominantes para su medición, que se asumen como las principales herramientas para alcanzarlo. Así emerge la conceptualización de una propuesta para el desarrollo de capacidades de medición, que contextualiza referentes metodológicos asociados al proceso de medición utilizados en Latinoamérica, e incorpora métricas que organizadas en atributos y dimensiones, dan cuenta de una manera integrada de la actividad de un observatorio de CTI, para medir no sólo los tradicionales productos asociados a las capacidades y actividades del SNCTI, sino aquellas relacionadas con la transformación de la lógica sujeto-objeto del SNCTI.

Palabras clave

Capacidades; medición; indicadores; estadísticas de calidad; SNCTI



Required capacity development for measuring and promoting the transformation of the NSSTI

Abstract

Recent experiences regarding institutional linkage related to Observatories of Science, Technology, and Innovation, at the national and international level, allow us to consider that having quality public statistics on STI is critical for providing information of interest to the different actors in the NSSTI. However, this requires that every institution dedicated to the monitoring and observance of STI activity strengthen capacities for measurement, which allow not only to energize the workforce but to contextualize methodologies that eventually seem decontextualized from the essential interest of the NSSTI. Given this reality, this paper aims to answer the following question: What capacities should be developed to measure and promote the transformation of the NSSTI, and from what logic of relationship? To answer

this question, the paper provides a critical look at the conception inherited from modernity on the development of STI and the dominant methodologies for its measurement, which are assumed to be the main tools to achieve it. Therefore, the conceptualization of a proposal for the development of measurement capacities emerged, which contextualizes methodological references associated with the measurement process used in Latin America, and incorporates metrics that, organized in attributes and dimensions, give an integral view of the activity of an observatory of STI, to measure not only the traditional products associated with the capacities and activities of the NSSTI, but also those related to the transformation of the subject-object logic of the NSSTI.

Keywords

Capacities; measurement; indicators; quality statistics; NSSTI

Introducción

Las actividades de reflexión teórica y normalización de indicadores relacionadas con la actividad de CTI, llevadas adelante por diferentes instituciones académicas, profesionales y redes de actores asociados a los *Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación* (SNCTI), destacan entre otras, las propuestas metodológicas para la construcción de indicadores formuladas en los manuales desarrollados por la *Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico* [OCDE (1995); (2002); (2006); (2019)]; de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana [RICYT (2001); (2019)], y de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación [UNESCO (2006); (2010)];, las cuales constituyen herramientas para la gestión y planificación de actividades de CTI.

Estas, además se han erigido como estándares para la construcción de indicadores en esta área del saber, y a la vez son consideradas por la mayoría de los gobiernos del hemisferio occidental, a la hora de diseñar e implementar políticas públicas en materia de CTI, ya que centradas en el paradigma de la modernidad -que concibe a la CTI desde la lógica de relacionamiento sujeto-objeto- sugieren lineamientos para la elaboración de estadísticas de calidad en materia de CTI.

Dichos referentes, constituyen sin duda, metodologías que orientan la forma de cómo organizar los sistemas de captura y procesamiento de datos en materia de CTI, para la producción de estadísticas e indicadores que den respuesta a la demanda de información que proviene de los actores de los SNCTI, desde un paradigma que centra su atención en la medición de la actividad científica, inspirado por el modelo de desarrollo dominante, que concibe de una determinada manera a la actividad científico-tecnológica, y

que por tanto promueve en los sistemas de observación y medición, una racionalidad instrumental que apunta a la producción de indicadores centrados en la productividad individual, así como en la eficacia, eficiencia y calidad de las instituciones como eslabones fragmentados de los SNCTI.

Al contextualizar estos referentes en el caso venezolano, hay que reconocer la impronta que ha tenido la institucionalidad de la CTI desde su creación en el siglo XIX, que hoy ante el reconocimiento constitucional de que la CTI es de interés público (Atr.110, 1999), cada día los postulados que la soportaron son puestos en tela de juicio ante los resultados tangibles de eso que hemos llamado ciencia, que hoy está intranquilizando la conciencia pública y que con la aparición abrupta de la pandemia de la COVID-19, genera abundantes pruebas que nos obligan a repensar los impactos de una CTI que ha servido de soporte al andamiaje que hoy soporta nuestra sociedad, que hoy nos deja algunos saldos no deseados, como por ejemplo, la decadencia de las ciudades con enormes desigualdades y penurias por la carencia de servicios básicos, aumento de la inseguridad individual y colectiva, contaminación ambiental, entre otras.

Situación está que nos obliga a repensar la CTI y con ello, las metodologías en uso para la construcción de indicadores que dan cuenta de sus aciertos y desacierto, lo cual constituye una verdadera provocación intelectual para explorar la necesidad de desarrollar capacidades para la medición; lo cual pasa por reconocer adicionalmente, que una prioridad de quienes tienen la responsabilidad de gerenciar los procesos institucionales de observancia de la CTI, es reflexionar el método dominante que inspira la construcción de indicadores en esta materia, y en consecuencia, revisar los protocolos técnicos que soportan la medición de la actividad científico-tecnológica, la

cual se despliega dentro de una lógica sujeto-objeto.

Todo ello, en la dirección de dar paso al desarrollo de capacidades de medición pensadas desde el reconocimiento de una suerte de “Ecología de Saberes”, que entiende a la CTI como un proceso social que se soporta en la lógica sujeto-sujeto, lo cual permitiría avanzar en el desmontaje del modelo hasta ahora prevaleciente en la forma de hacer CTI y por ende, en lo relacionado con la medición su productividad, lo cual constituye todo un desiderátum.

En este contexto se inscribe este artículo, que intenta llamar la atención del lector, sobre la necesidad de discutir sobre la actual forma de medir las actividades de CTI, a la par de desarrollar capacidades institucionales para la medición, de manera de contar con mecanismos que permitan monitorear las actividades de CTI realizadas a nivel nacional, regional, local y/o sectorial., que permitan contar con insumos importantes (datos empíricos) para la formulación de este particular tipo de políticas públicas.

De allí que, el desarrollo de capacidades institucionales para la medición de las actividades de CTI, debe partir de una visión sistémica, que en vez de reducir la medición sólo al empleo de las categorías tradicionales de análisis asociadas al modelo prevaleciente, fortalezca el diseño, desarrollo e implementación de un sistema de indicadores que no sólo permita reflejar las capacidades instaladas, los productos generados y el financiamiento otorgado a la actividad de CTI, propio de lógica que inspira los referentes teóricos y prácticas en uso en países latinoamericanos, que reducen el contenido de la actividad de CTI a un conjunto de variables que no son capaces de reflejar la amplia gama de interacciones a través de las cuales se materializa la actividad de CTI desde la lógica sujeto-sujeto, cuyo desempeño y funcionalidad,



hoy nos exigen elevar a rango máximo los principios de eficacia y eficiencia en la búsqueda de construir mayor bienestar colectivo.

De esta manera, un nuevo modelo de medición de las actividades de CTI, no debe soslayar el problema de la medición a los resultados (apariciencia) y dejar por fuera la gestión social (esencia), cuyo contenido hasta ahora se mantiene oculto en los sistemas de medición tradicionales, mientras sus manifestaciones o resultados se presentan como objetivos universalizables.

Particularmente como resultado de la sistematización de la experiencia del *V Congreso Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, lo que suena a sentido común, no es una práctica común en los sistemas de medición actuales en materia de CTI, y eso dejó sobre el escritorio de los autores de este artículo, oportunidades para revisar y explorar orientaciones novedosas, que se pudiesen incorporar -cual rompecabezas- a una propuesta conceptual para la medición de las actividades de CTI, que trata de dar respuestas a la complejidad y conflictos que se generan ante la práctica de una actividad de CTI inspirada en el modelo heredado de la modernidad que no reconoce, registra y por ende no sistematiza, el conocimiento tácito o saberes, que son producto de la actividad humana a lo largo del SNCTI, que al no estar formalizada, para hacer de esos saberes, conocimiento explícito, no se traducen en un conocimiento susceptible de ser replicado, útil para la vida, a la vez que quienes lo producen sean visibilizados como actores del SNCTI:

Con estas premisas en mente, se ha intentado interpelar al modelo teórico-práctico dominante en materia de construcción de indicadores de CTI, de manera de reencontrarnos y de reconocer las particularidades del proceso de transformación impulsado

desde el *Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología*, que hoy promueve la ejecución de un proyecto intitulado “Programa de apoyo estadístico al Consejo Científico Tecnológico Presidencial”, iniciativa que viene a cerrar una necesidad del estado venezolano de contar con estadísticas de CTI de calidad, y por tanto se propone estructurar el sistema de estadísticas públicas en materia de CTI, que estando inspirado en la ideas de repensar la medición de las actividades de CTI, sea producto de la contextualización de metodologías que eventualmente lucen descontextualizadas.

De esta manera, intentamos dar cuenta de nuestras propias especificidades para generar información estadística apropiada, que tribute al diseño, implementación y evaluación de las políticas públicas de CTI, y que además fortalezca el registro y reconocimiento de todos los actores del SNCTI, de manera que podamos reportar ante instancias nacionales e internacionales, la información estadística que se requiera, a la vez que se consolide un único centro de datos estadísticos en materia de CTI que sirva de fuente de información vital para otros productos estadísticos tanto del sector público como del privado.

Dada la relevancia de contar con estadísticas públicas de CTI de calidad, apropiadas para el diseño, implementación y evaluación de las políticas públicas de este particular sector, y de registrar la productividad de los diferentes actores del SNCTI, para así dotar a la comunidad Científica de la información que se requiere para su eficiente desempeño, hoy se reconoce la necesidad de asumir el desafío de dar un salto en la conceptualización y generación de dichas estadísticas.

Llegados a este punto, podemos proponer nuestra propia definición de “Desarrollo de Capacidades para la Medición” como el proceso

dirigido a garantizar el relevamiento y análisis de datos en materia de CTI, a través de una metodología contextualizada, inspirada en la lógica del relacionamiento sujeto-sujeto de la CTI, que contribuya a fortalecer competencias para el diseño, implementación y evaluación de indicadores tanto de resultados de la actividad de CTI, como de la gestión institucional.

Marco teórico y metodológico

Para poder avanzar en la aspiración del desarrollo de capacidades para la medición, se hace necesaria la precisión de términos, tales como “estadística”, “dato” y “medida”, de manera de evitar confusiones y usos inadecuados de los mismos. Smith (1998) al describir la “estadística” alude a la información cuantitativa recolectada de acuerdo con definiciones concretas o procedimientos de muestreo o censo que permiten la descripción de determinado fenómeno o actividad que ocurre en una población determinada, como por ejemplo: las estadísticas relacionadas con las actividades de CTI de un país.

De igual forma, Smith (1998) define “dato” como la unidad de información cuantitativa o cualitativa en relación con algún proceso que puede ser medido. Esto lo ilustra por ejemplo, a través del conteo de patentes y su distribución por área científica y/o por continente, bloque económico, país o empresa; o por el contrario a través de la percepción que tiene un determinado público sobre los beneficios de una vacuna. En relación al término “medida”, la *National Science Foundation* (2012) indica que es una representación numérica o una descripción parcial de algún aspecto empírico de un fenómeno que, a diferencia de la métrica, no representa una medición sistemática de datos (Litan y Wyckoff, 2012).

Por su parte, los indicadores —en su sentido más amplio—, son unidades de medición que permiten evaluar el comportamiento de algunas variables de interés, y por tanto facilitan la interpretación de procesos complejos, como la divulgación científica o la innovación. En tal sentido Smith (1998), manifiesta que un “indicador” debe ser entendido como la combinación de estadística y dato en formas que permitan su análisis, así como la idea de la inversión en I+D, que es la proporción del gasto en I+D realizado por un país.

De allí que, a decir de Archibugi, Denni y Filippetti (2009) existen al menos tres (3) razones que resaltan la importancia de desarrollar capacidades para la medición: la teórica, la informativa y la estratégica. La primera, corresponde al análisis teórico aquí bosquejado, ya que es posible que sea utilizado para ampliar la frontera del conocimiento en materia de CTI, así como comprobar o refutar teorías sobre el comportamiento de los SNCTI. Al respecto, contar con capacidades para la medición permite establecer las características, estructuras y dinámicas de los SNCTI, esto con la finalidad de describirlos o elaborar hipótesis que permitan hacer inferencias sobre su comportamiento por medio de técnicas estadísticas que proporcionan robustez al análisis.

En relación a la segunda razón, la informativa, destaca la importancia de contar con indicadores de CTI ya que constituye la primordial fuente de información, que permita identificar las fortalezas y debilidades de los SNCTI y al mismo tiempo las oportunidades y amenazas que podría presentar un país en esta materia. Con lo cual emerge la tercera razón, que nos es otra que la de contar con información de calidad para el diseño e implementación de políticas de CTI.

De esta manera, Archibugi, Denni y Filippetti (2009) otorgan a la CTI un si-

tial fundamental para el establecimiento de estrategias nacionales. Y en este sentido, el objetivo de conformar en la República Bolivariana de Venezuela un “*Centro Nacional de Estadísticas de CTI*” permitirá contar con estadísticas públicas en materia de CTI apropiadas para el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas. Instancia que ha sido pensada teniendo presente estas tres (3) razones sobre las que se sustenta la importancia de desarrollar capacidades para la medición y del uso de indicadores tanto para soportar la toma de decisiones como para la formulación de políticas públicas de CTI.

Con estas consideraciones en mente, a continuación, presentamos al lector de forma breve, la metodología utilizada para llevar a cabo la estrategia relacionada con el desarrollo de capacidades para la medición. En primer lugar, se tomó como eje de comprensión la actual institucionalidad del SNCTI, para ello, el diseño utilizado fue fundamentalmente exploratorio y se basó en la necesaria definición de las tres coordenadas que lo especifican: el espacio en que se produce su accionar, el tiempo en que tienen lugar y el conjunto de unidades de observación o población que comprenden. Por ello, fue una tarea inicial, fijar los límites espaciales o geográficos, la temporalidad y la población del SNCTI a ser consultada.

En este sentido, para avanzar en la aspiración de diseñar una metodología para el desarrollo de capacidades para la medición de CTI, la población objeto de consulta quedó determinada por los siguientes grupos:

Población Nro. 1: Representantes del equipo de trabajo en ocho (8) Estados (Mérida, Carabobo, Distrito Federal, Miranda, la Guaira, Nueva Esparta, Sucre y Monagas) donde se constituyen nodos pilotos de la red para el relevamiento y análisis de datos en materia de

CTI.

Población Nro. 2: Gerentes y expertos del ONCTI comprometidos institucionalmente en el logro de los Objetivos Estratégicos propuestos en la Directiva Estratégica del ONCTI 2021-2025. Estos fueron seleccionados por apriorísticamente por la Dirección Ejecutiva del ONCTI.

Población Nro. 3: Actores del SNCTI pertenecientes a los ocho (8) Estados (Mérida, Carabobo, Distrito Federal, Miranda, la Guaira, Nueva Esparta, Sucre y Monagas) donde se constituyen nodos pilotos de la red para el relevamiento y análisis de datos en materia de CTI.

Los protocolos técnicos utilizados por los autores para recolectar u obtener la información necesaria en función de diseñar una metodología para el desarrollo de capacidades, para la medición de CTI, fueron en primer lugar la investigación documental y bibliográfica la cual sirvió para la obtención de datos e informaciones relacionada con:

Normativa Legal Vigente

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)
- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014)
- Plan de la Patria (2019).
- Plan Nacional de Ciencia y Tecnología. Construyendo un futuro sustentable. Venezuela (2005).

Reglamentación Interna

- Directiva Estratégica del ONCTI 2019-2025 (2019)
- Manual de organización por procesos del ONCTI (2021)
- Programa de apoyo estadístico al Consejo Científico Tecnológico Presidencial (2021)



Metodologías para construcción de indicadores de CTI

- Manuales de la OCDE (1995); (2002); (2006); (2019)
- Manuales de RICYT (2001); (2019)
- Manuales de UNESCO (2006); (2010)

En otro orden de ideas, se organizó un grupo focal donde participaron además de los integrantes de las diferentes *Gerencias Medulares* del ONCTI, los representantes de ocho (8) Estados (Mérida, Carabobo, Distrito Federal, Miranda, la Guaira, Nueva Esparta, Sucre y Monagas).

De igual forma, se utilizó la estrategia de observación directa no participante, que permitió a los autores, visualizar, sin intervenir, el ejercicio de las prácticas el relevamiento y análisis de datos en materia de CTI, en la procura del cumplimiento de sus funciones, sus interacciones, y procesos. Esto implicó la interacción con trabajadores de rol gerencial ubicados en la sede central del ONCTI para comprender la realidad de los procesos de Vinculación y de Gestión Social del Conocimiento en el complejo entorno donde operan y se desarrollan algunas métricas en materia de CTI e indicadores de gestión.

La información obtenida por las modalidades anteriormente citadas, se organizó en forma sistemática y pertinente, y posteriormente fueron analizadas de manera profunda y reflexiva, en función de lograr la contrastación de los referentes teóricos y prácticos manejados por los investigadores, con la realidad concreta expresada por los informantes participantes en el focus group. Una vez obtenida la información, se abordaron una serie de etapas que conducen a interpretar, relacionar y analizar los datos e informaciones recabados a fin de diseñar una metodología que tribute al desarrollo de capacidades para la medición de CTI que aquí se propone.

Cabe destacar que el tratamiento y las técnicas de análisis de los datos

e información que fueron recabadas guardaron estrecha relación y coherencia con el abordaje epistemológico, teórico y metodológico hasta aquí reseñado.

Resultados preliminares

De seguidas, se presentan de manera sistematizada los resultados de la investigación realizada que tuvo el propósito de repensar las metodologías tradicionales de construcción de indicadores de CTI para avanzar en el diseño de una propuesta que permita fortalecer de capacidades para la medición de CTI desde una mirada complementaria.

Generalidades

En primer lugar, interesa destacar que el diseño de una propuesta conceptual que permita fortalecer de capacidades para la medición de CTI desde una mirada complementaria, que dé cuenta de una lógica diferente de conocer (epistémico), de pensar (epistémico) y de hacer (praxeológico) la CTI, pasa por reconocer que en el diseño de indicadores de CTI tiene que responder, en última instancia, a unos principios generales de relevancia y factibilidad en términos de tiempo y recursos. En este sentido, los indicadores deben basarse en un conjunto de medidas que sean relevantes (midan lo que se pretende medir), fiables (proporcionen información veraz) y ofrezcan la posibilidad de una recopilación periódica (permitan comparabilidad en el tiempo, así como entre pares).

No obstante, más allá de estas condiciones genéricas de todo buen indicador, los indicadores de CTI al ser contextualizados a la realidad nacional desde una cosmovisión diferente a la tradicional, se enfrentan a una serie de problemas específicos, ya que intentan dar cuenta de diferentes tópicos que relacionan a los actores tradicionales del SNCTI con los nuevos actores y realidades que emergen al concebir la ciencia desde una lógica diferente, con formas también diferentes de generar producciones intelectuales y como ellas contribuyen o no a la resolución

de los problemas reales que tiene la nación. En consecuencia, ponen en tensión los indicadores tradicionales en los que hasta ahora se fundamentó la política pública de CTI.

Por ello en primer lugar, el diseño de una propuesta conceptual que permita fortalecer de capacidades para la medición de CTI desde una mirada complementaria, intenta evitar la tentación de medir únicamente lo que es fácilmente medible y de allí que el resultado dista de las propuestas convencionales planteadas manuales desarrollados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE (1995); (2002); (2006); (2019)]; de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana [RICYT (2001); (2019)], de quien se tomó un importante conjunto de documentos ajustados al entorno que envuelve a países como Venezuela; de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación [UNESCO, (2006); (2010)]; entre otros, expresada una canasta de indicadores de actividades de CTI.

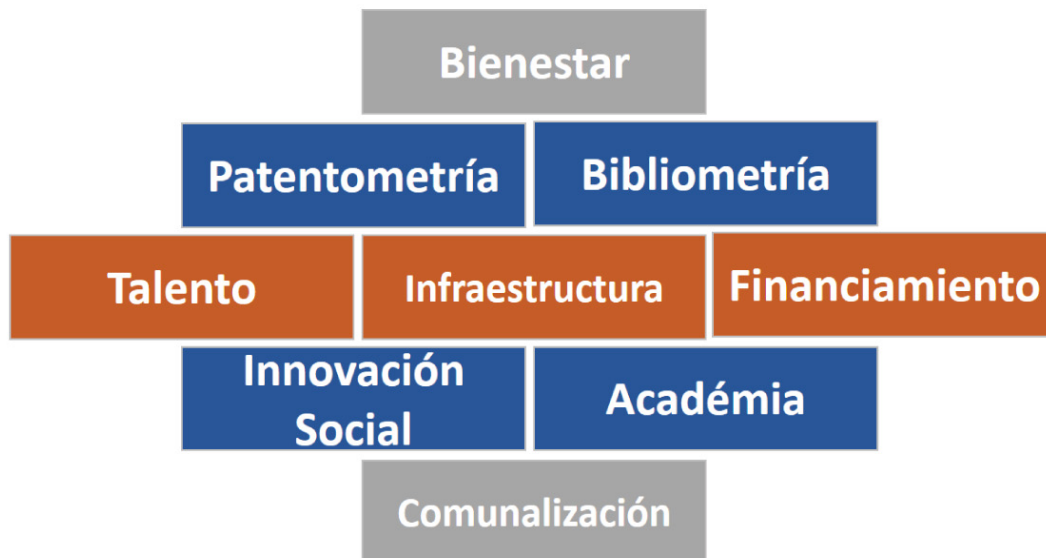
De esta manera, el diseño de una propuesta conceptual que permita fortalecer de capacidades para la medición de CTI desde una mirada complementaria, pasó por reconocer la amplia variedad de interacciones a través de las cuales se generan las actividades reales del SNCTI desde la lógica sujeto-sujeto, que no son consideradas frecuentemente por las metodologías anteriormente reseñadas, que están inspiradas en la lógica la lógica sujeto-objeto de hacer y medir la ciencia.

No pretendiendo ser exhaustivos, a los efectos de este artículo, proponemos ilustrar la lógica que inspira el diseño de una propuesta conceptual que permita fortalecer de capacidades para la medición de CTI desde una mirada complementaria (aún en construcción), distinguiendo tres (3) atributos y nueve (9) dimensiones que generan un conjunto de indicadores para la medición de la actividad del SNCTI:

Carlos Zavarce Castillo, Kenny Díaz Rosario

Figura Nro.1. Lógica para la medición de CTI desde una mirada complementaria (2019)

Atributos: Otra manera de hacer CTI ; Producción Tradicional de CTI ; Capacidades Instaladas



Fuente: Elaboración propia, (2021).

Los tres (3) atributos propuestos son: “Otra manera de hacer CTI”; “Producción Tradicional de CTI” y “Capacidades Instaladas”. La dimensión de “Capacidades Instaladas” refleja tanto el Talento dedicado a CTI como la Infraestructura de CTI y los Recursos Financieros dedicados a esta. La dimensión “Producción Tradicional” refleja la producción de Patentes, Publicaciones, Ideas novedosas y lo relacionado a la actividad a relacionada con la CTI propiamente dicha. La dimensión “Otra manera de hacer CTI”, refleja resultados concretos que tributan al Bienestar Colectivo y las iniciativas propias de la Comunalización de la CTI.

De esta manera, estamos en presencia de una arquitectura conceptual donde se integran dimensiones asociadas tanto a la lógica tradicional de la CTI, centrada en el sujeto-objeto, como de la lógica emergente de la CTI, centrada en el sujeto-sujeto, de forma que cada dimensión complementa a la otra, incorporando un conjunto de indi-

cadore que reflejan no solo resultados de la actividad de CTI, sino de su impacto social.

De allí que, se proponen nueve (9) dimensiones que son complementarias: algunas dimensiones están dedicadas a evaluar en términos de la lógica tradicional de la CTI, el esfuerzo y la productividad desplegada por los actores del SNCTI, mientras que otras dimensiones permiten una mirada emergente de aspectos claves en términos de participación de otros actores sociales y su contribución a la resolución de necesidades sociales.

En tal sentido, el diseño de una propuesta conceptual que permita fortalecer de capacidades para la medición de CTI desde una mirada complementaria, se focaliza en indicadores sobre las actividades y resultados que despliegan los actores tradicionales y no tradicionales del SNCTI, en la medida en que éstos materializan alianzas científico-populares que tributan a que

el SNCTI cumpla con las estrategias que garanticen su misión.

De allí que, proponemos una distinción básica entre las “capacidades” del SNCTI (lo que se tiene), la “Producción Tradicional” (lo que los investigadores tradicionales y no tradicionales hacen y producen) y la “Otra manera de hacer CTI” (el saber para vivir). Aunque las “capacidades”, la “Producción Tradicional” y la “Otra manera de hacer CTI”, están fehacientemente interconectadas, este enfoque es ventajoso, como herramienta de observación, para reflexionarlas por separado. Esto nos permitió diferenciar entre las capacidades de infraestructura y capacidades propias del talento humano existentes en el SNCTI, de las actividades orientadas a la explotación y uso de conocimiento, de la conformación y procesos que despliegan las comunidades organizadas relacionados con la generación y uso de saberes, no visibilizados hasta ahora por las metodologías tradicionales de medición de la CTI.



Propuesta de Indicadores

Atendiendo al marco referencial antes esbozado, es posible identificar un conjunto de potenciales indicadores asociados a cada una de las nueve (9) dimensiones relacionadas con los tres (3) atributos aquí reseñados, los cuales no se pretende en este artículo hacerlos explícitos en cuanto a que solo serían esos los indicadores, su definición y fórmulas de cálculo. No obstante, destacan los siguientes:

Cuadro Nro. 1. Dimensión Bienestar

| INDICADOR | DEFINICIÓN |
|---|---|
| Soluciones a Problemas Comunitarios | Mide el número de soluciones destinadas a resolver problemas que transforman la condición de vida de una comunidad determinada. |
| Soluciones a Problemas Comunitario por género | Refleja el número de Soluciones a Problemas Comunitario clasificadas según su género. |
| Soluciones a Problemas Comunitario por región | Determina el número de Soluciones a Problemas Comunitario por cada región geográfica. |

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Cuadro Nro. 2. Dimensión Comunalización

| INDICADOR | DEFINICIÓN |
|--|--|
| Participación de Investigadores Comunitarios | Mide el número de ciudadanos y ciudadanas que participan en acciones destinadas a transformar la condición de vida de una comunidad determinada. |
| Participación por género. | Refleja el número ciudadanos y ciudadanas que participan en acciones destinadas a transformar la condición de vida de una comunidad determinada clasificadas según su género. |
| Participación por región | Determina el número de ciudadanos y ciudadanas que participan en acciones destinadas a transformar la condición de vida de una comunidad determinada por cada región geográfica. |
| Comuneros en formación | Mide el número de ciudadanos y ciudadanas de una comunidad determinada en formación en el área de ICTI. |
| Experiencias Comunitarias Sistematizadas | Refleja el número de actividades de apropiación social de CTI que se genere en las Comunidades y han sido previamente sistematizadas en base a la socialización de saberes. |

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Carlos Zavarce Castillo, Kenny Díaz Rosario



Cuadro Nro. 3. Dimensión Talento

| INDICADOR | DEFINICIÓN |
|--|--|
| Personal de ciencia, tecnología e innovación | Representa el talento humano involucrado en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, tanto en personas físicas (F) como en equivalencia a jornada completa (EJC). |
| Investigadores por cada mil integrantes de la Población Económicamente Activa (PEA). | Refleja el número de investigadores que posee el país por cada mil integrantes de la PEA, en PF y EJC, con relación a toda su fuerza de trabajo. |
| Personal de Ciencia y Tecnología por tipo de ocupación | Mide el número de personas que realizan actividades de ciencia y tecnología según su nivel de ocupación: investigadores, becarios, personal técnico y de apoyo. |
| Personal de ciencia, tecnología e innovación por sector de ejecución | Determina el número de personas que se dedican al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, según el sector en el cual desempeñan su actividad. |
| Personal de ciencia, tecnología e innovación por género | Refleja el número de personas que ejecutan actividades de ciencia, tecnología e innovación clasificadas según su género. |
| Personal de ciencia y tecnología por región | Determina el número de personas que realizan ACT e I + D por cada región geográfica. |
| Investigadores por Disciplina Científica | Mide el número total de investigadores que desarrollan I + D según la disciplina científica en la cual se desempeñan. |
| Investigadores por nivel de Formación | Representa el número de investigadores según su nivel de formación. |

Fuente: Elaboración propia, (2021).



Cuadro Nro.4. Dimensión Infraestructura

| INDICADOR | DEFINICIÓN |
|--|---|
| Organizaciones de CTI | Reporta la cantidad de Organizaciones de CTI adscritas al SNCTI |
| Entidades de CTI adscritas al Mincyt | Reporta cuales son las Organizaciones de CTI adscritas al Mincyt |
| Entidades de CTI adscritas a otros organismos de la Administración Pública | Reporta cuales son las Entidades de CTI adscritas a otros organismos de la Administración Pública |
| Organizaciones de CTI asociadas a las empresas públicas y privadas | Reporta cuales son las Organizaciones de CTI asociadas a las empresas públicas y privadas |

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Cuadro Nro.5. Dimensión Financiamiento

| INDICADOR | DEFINICIÓN |
|--|---|
| Gasto en ciencia, tecnología e innovación en relación al PIB | Determina los gastos realizados por el país al desarrollo de la CTI en función al PIB. |
| Gasto en ciencia, tecnología e innovación por habitante | Expresa el gasto total realizado en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación con relación a los habitantes (población del país). |
| Gasto en ciencia, tecnología e innovación por sector de ejecución. | Determina el gasto en ciencia, tecnología e innovación realizado por el país, según el sector que ejecuta. |
| Gasto en ACT por objetivo socioeconómico | Recursos destinados a ciencia, tecnología e innovación en función del objetivo socioeconómico al cual fue aplicado. |
| Gasto en ciencia, tecnología e innovación por disciplina científica. | Expresa el gasto total en ciencia, tecnología e innovación realizado en cada una de las disciplinas científicas conocidas. |
| Gasto en I+D por investigador | Indica el gasto realizado en I+D por investigador. |
| Gasto en I+D por investigación | Expresa el gasto realizado en I+D discriminado según el tipo de investigación ejecutada. |
| Gasto en I+D por sector de financiamiento | Mide el gasto en I+D desglosado según la fuente de financiamiento: administración pública, empresa, educación superior, instituciones privadas sin fines de lucro y extranjero. |
| Gasto en I+D por objetivo socioeconómico | Expresa el gasto en I+D desglosado según el objetivo socioeconómico en el que fue aplicado. |

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Carlos Zavarce Castillo, Kenny Díaz Rosario

Cuadro Nro. 6. Dimensión Patentometría

| INDICADOR | DEFINICIÓN |
|---------------------------|---|
| Solicitud de patentes | Representa el número de patentes solicitadas en el país, según el lugar de residencia de los solicitantes. |
| Patentes Otorgadas | Refleja el número de patentes otorgadas en el país, según el lugar de residencia de los solicitantes. |
| Patentes por habitantes | Mide el número de patentes otorgadas en el país, con relación al total de habitantes del mismo. |
| Patentes por género | Refleja el número de personas que solicitan y obtienen patentes clasificadas según su género. |
| Patentes por región | Determina el número de patentes solicitada y aprobadas por cada región geográfica. |
| Coefficiente de Invención | Determina la relación entre patentes solicitadas por residentes y la población del país. Se expresa en patentes por cada cien mil habitantes. |

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Cuadro Nro. 7. Dimensión Bibliometría

| INDICADOR | DEFINICIÓN |
|-------------------------------------|---|
| Publicaciones Académicas | Refleja información sobre el número de publicaciones académicas presentadas a nivel nacional, institucional o por disciplina. |
| Publicaciones por Disciplina | Refleja información sobre el número de publicaciones producidas en el país por cada disciplina científica. |
| Publicaciones Académicas por género | Refleja el número de publicaciones académicas clasificadas según su género. |
| Patentes por región | Determina el número publicaciones académicas clasificadas por cada región geográfica. |
| Índice-h | Representa el nivel de productividad científico real y el aparente impacto del investigador. |
| Factor de Impacto | Mide el número de citas por artículo publicadas con respecto al total de de publicaciones científicas. |

Fuente: Elaboración propia, (2021).



Cuadro Nro. 8. Dimensión Innovación Social

| INDICADOR | DEFINICIÓN |
|---|---|
| Innovador Social | Mide el número de Innovadores Sociales en relación a la PEA. |
| Innovación Social | Permiten conocer la magnitud de ideas novedosas y métodos diversos que pueden expresarse desde el ámbito local y territorial. |
| Innovación Social por género | Refleja el número de Innovación Social clasificadas según su género. |
| Innovación Social por región | Determina el número de Innovación Social por cada región geográfica. |
| Redes de Innovación Social | Permite conocer la cantidad de Redes de innovación social. |
| Fuentes de Información para la Innovación | Determinan las fuentes de información internas y externas, necesarias para el desarrollo de las actividades innovativas. |
| Capacidades Innovativas | Permiten conocer los conocimientos y habilidades que los innovadores sociales desarrollan para desarrollar productos, procesos o servicios novedosos. |

Fuente: Elaboración propia, (2021).



Cuadro Nro. 9. Dimensión Academia

| INDICADOR | DEFINICIÓN |
|-----------------------------------|---|
| Investigadores con nivel doctoral | Mide el número de Doctores en relación a la PEA. |
| Investigadores por género | Refleja el número de Investigadores clasificadas según su género. |
| Investigadores por región | Determina el número de Investigadores por cada región geográfica. |
| Investigador en formación | Mide el número de Investigador en formación quienes se inician en el área de Investigación. |
| Proyectos de Investigación | Refleja la cantidad de Proyectos de Investigación en desarrollo financiados por organismos promotores de la investigación en áreas prioritarias por la autoridad nacional en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación. |
| Formación de talento humano | Refleja la formación de talento humano mediante la tutoría de trabajo de investigación conducente a grado académico (pre o postgrado). |
| Gestión de Investigación | Permiten conocer la cantidad de talento humano en funciones de Coordinación de Grupo de Investigación o de línea de investigación. |
| Tecnólogos | Refleja la cantidad de ciudadano o ciudadana que combina actividades intelectuales y manuales con el propósito de obtener soluciones tangibles a problemas concretos mediante el uso de herramientas tecnológicas. |

Fuente: Elaboración propia, (2021).



Discusión

A partir de ese momento, los autores aspiran que este artículo sirva de base para avanzar en la validación de esta propuesta conceptual que intenta fortalecer de capacidades para la medición de CTI desde una mirada complementaria, la cual tiene el suficiente nivel de desarrollo como para permitir las primeras implementaciones mediante la aplicación de la prueba piloto del “Programa de apoyo estadístico al Consejo Científico Tecnológico Presidencial”, que permitirá afinar la metodología y realizar las adaptaciones ya sobre evidencias empíricas.

La propuesta conceptual para el desarrollo de capacidades para la medición y los indicadores que de ella se desprenden, se basan en un enfoque integrador que de manera sistémica asume la actividad de CTI con una mirada de complementariedad entre la lógica sujeto-objeto que ha marcado el desarrollo de la CTI desde el siglo XIX, con la lógica emergente inspirada en la relación sujeto-sujeto en materia de CTI, aproximándose de esta forma a un esquema de medición que considera tres (3) atributos y nueve (9) dimensiones implicados en la actividad de los SNCTI, que permiten elaborar una batería de de indicadores centrados en las “capacidades existentes”, la “producción tradicional de CTI” y “otras formas no tradicionales de hacer CTI”.

En consecuencia, una primera mirada comparativa con propuestas metodológicas que conduzcan a la medición de indicadores de CTI como las formuladas en los manuales desarrollados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE (1995); (2002); (2006); (2019)]; de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana [RICYT (2001); (2019)], de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación [UNESCO (2006); (2010)]; entre otros, si bien permite observar similitudes con estos enfoques,

ya que ambos hacen alusión a aspectos relativos a la investigación científica, las capacidades que la soportan y sus resultados, así como la serie de indicadores para dar cuenta de ello; no es menos cierto que, la propuesta formulada por los autores apuesta por un enfoque inclusivo que no se limite a tomar en cuenta la mirada tradicional de medición de capacidades, financiación y actividades, sino que se aproxime a una visión sujeto-sujeto, que incluye la medición de la participación de otros actores en actividades de CTI y su impacto en el bienestar social, producto de los procesos de comunalización de la CTI, que en buena medida es uno de los mayores desafíos para la real transformación del SNCTI.

De esta manera, inspirados en una lógica inclusiva de la actividad de CTI, se estructura una suerte de arquitectura estratégica que facilita la medición de aquellos aspectos que tributan al logro de los propósitos del SNCTI previstos en la LOCTI (2014) para garantizar su viabilidad, con todas las implicaciones que de ello se derivan.

Finalmente, poner a prueba la propuesta de medición aquí esbozada, validar la pertinencia de sus constructos para cubrir el universo real del SNCTI, la factibilidad de su aplicación y su eficacia en la producción de información es todo un desiderátum que lleva consigo el “Programa de apoyo estadístico al Consejo Científico tecnológico Presidencial”, con el objetivo de conformar un “Centro Nacional de Estadísticas de CTI”, que sin duda vino a profundizar el debate en torno a la necesidad de contar con un sistema de monitoreo y vigilancia del SNCTI orientado a registrar y analizar las actividades de la población venezolana que despliega actividades de CTI en pos del bienestar general.

Conclusión

A nuestra manera de ver, la Ciencia heredada de la modernidad, si bien ha permitido el descubrimiento de nue-

vas e insospechados conocimientos y con su aplicación el desarrollo exponencial de las tecnologías modernas, como la biotecnología, nanotecnología y nuevos materiales, no es menos cierto que este desarrollo nos hecho creer que las fases fundamentales del proceso científico son: la descomposición del objeto de estudio en partes aisladas, de manera que es posible a partir de ellas reconstruir la totalidad, para auspiciar el determinismo que supone causalidad lineal entre sus causas y consecuencias.

Esta concepción simplista y reduccionista de la Ciencia y sus aplicaciones, nos ha conducido a una visión empobrecida de las metodologías de medición requeridas para monitorear y evaluar una realidad compleja, como lo es la Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación en países como el nuestro, y en particular en sectores fundamentales para el desarrollo integral de la nación, verbigracia sectores como el de servicios básicos, transporte, agroalimentario, pesquero, farmacéutico, universitario, seguridad ciudadana e inclusive el sector defensa, a través de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana.

De allí que, en atención a las premisas que hasta aquí se han expuesto y una vez que se revisaron diferentes referentes teóricos asociados al debate de la medición de actividades de CTI, orientáramos de forma crítica, la adecuada discusión que permitió identificar, comprender, describir y explicar la necesidad de desarrollar capacidades para la medición que contribuyan a la Gestión Social de la CTI, en la búsqueda de la necesaria regulación y control de los procesos e interacciones que se dan el a lo largo y ancho del SNCTI como organización eficiente, viable y sostenible en el contexto actual venezolano.

Por ello, interesa destacar la reconceptualización que emerge de esta investigación en relación a las consideraciones prevalecientes para la medición de la CTI, donde se ratifica la necesidad de producir otro tipo de indicadores en materia de CTI, en adición a los que están en uso, de manera de complementar un esquema de medición que a los efectos de esta investigación se ha representado por los tres (3) atributos y las nueve (9) dimensiones que, como una contribución al Modelo de Gestión Social de la CTI que se impulsa desde el ONCTI, intenta poner en tensión formas tradicionales de medición de la CTI con los elementos teóricos y fácticos tratados a lo largo de este artículo.

Sin duda que, incorporar esquemas de medición como el que aquí se propone para hacer gestión social de CTI, requiere desarrollar un conjunto de capacidades cognitivas y personales que le posibiliten avanzar hacia el logro de los propósitos de una institución dedicada a la producción de estadísticas de calidad, los cuales se logran o no, sorteando el intrincado entramado de relaciones que posibilitan u obstaculizan el desempeño exitoso de la institución de que se trate.

Referencias

- Archibugi, D., Denni, M. y Filippetti, A. (2009).** “*The technological capabilities of nations: The state of the art of synthetic indicators*”, *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 76, pp. 917-931.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999, Diciembre 30)** *Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela*, 36860.
- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014, Noviembre 13).** *Gaceta Oficial de la República de Venezuela*, 6151 (Extraordinario).
- Litan, R. y Wyckoff, A. (2012).** *Improving Measures of Science, Technology and Innovation: Interim Report*. Washington: National Academies Press.
- Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (2005).** *Plan Nacional de Ciencia y Tecnología*. Construyendo un futuro sustentable. Venezuela (2005-2030).
- Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (2020).** “Programa de apoyo estadístico al Consejo Científico tecnológico Presidencial. Caracas
- Ministerio del Poder Popular para la Planificación. Plan de la Patria (2019-2025).** Recuperado en: <http://www.mppp.gob.ve/wp-content/uploads/2019/04/Plan-Patria-2019-2025.pdf>
- National Science Foundation. (2012).** *In Science and Engineering Indicators 2012*. Arlington, VA: National Science Foundation. Disponible en: <http://www.nsf.gov/statistics/seind12/appendix.htm>
- OCDE (1995).** *Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to – Canberra Manual*. Recuperado en: <http://bit.ly/1oD0sok>
- OCDE (2002).** *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. Recuperado en: <http://bit.ly/1VHhD2T>
- OCDE (2006).** *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Recuperado en : <http://bit.ly/1oPONTw>
- OCDE (2019).** *Frascati Manual: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*. Recuperado en: <http://bit.ly/1WLKwes>
- ONCTI (2019).** *Directiva Estratégica del ONCTI 2019-2025*. Caracas: ONCTI.
- ONCTI (2021).** *Manual de organización por procesos del ONCTI*. Caracas: ONCTI.
- ONCTI (2021).** *Programa de apoyo estadístico al Consejo Científico tecnológico Presidencial*. Caracas: ONCTI.
- RICYT (2001).** *Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina: Manual de Bogotá*. Recuperado en: <http://bit.ly/1SXDCOJ>
- RICYT (2019).** *Manual de Lisboa: pautas para la interpretación de los datos estadísticos disponibles y la construcción de indicadores referidos a la transición de Iberoamérica hacia la sociedad de la información*. Recuperado en: <https://www.slideshare.net/fernandorafa/manual-de-lisboa>
- Romero, G. y Zavarce, C. (2021).** *La gestión social de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Venezuela*. Caracas: Ediciones Oncti / Co-Edición Editorial Hormiguero.
- Smith, K. (1998).** *Science, Technology and Innovation Indicators: A Guide for Policy Makers, Indicators and Data for European Analysis* (IDEA) Project, IDEA (5) Paper Series.
- UNESCO (2006).** *Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities*. Recuperado en: <http://bit.ly/1T9I2ZM>
- UNESCO (2010).** *Medición de la investigación y desarrollo (I+D): desafíos enfrentados por los países en desarrollo*. Recuperado en: <http://bit.ly/1Lfrjfm>