

## MODELOS DE MADUREZ PARA LA MEJORA DE CALIDAD DE LOS INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Ignacio Marcovecchio<sup>1,2</sup>, Elsa Estevez<sup>1,3</sup>, Pablo Fillotrani<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Depto. de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur, Argentina

<sup>2</sup> United Nations University Institute on Computing and Society (UNU-CS), Macao SAR, China

<sup>3</sup> Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación, (UNS-CONICET), Argentina

<sup>4</sup> Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires, Argentina

ignaciomarcovecchio@gmail.com, {ece,prf}@cs.uns.edu.ar

### RESUMEN

Disponer de datos útiles y confiables para poder tomar decisiones informadas es uno de los requisitos necesarios para alcanzar los objetivos de la Agenda de Desarrollo de 2030. Sólo mediante mediciones que reflejen claramente la realidad se pueden desarrollar estrategias y asignar recursos que lleven a alcanzar los objetivos que buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar que todas las personas disfruten de paz y prosperidad antes del año 2030. El trabajo de investigación que se presenta en este documento tiene como objetivo contribuir con el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible a través de intervenciones que contribuyan a fortalecer las capacidades de las entidades responsables de producir datos que describan la realidad de los distintos países. En particular, esta investigación propone la utilización de Modelos de Madurez de la Capacidad (CMMs) como herramienta para fortalecer las instituciones y mejorar los procesos utilizados para la producción de indicadores sociales a nivel nacional. Cuanto más maduras sean las instituciones dentro del ecosistema nacional de datos, mejor y más confiables serán los resultados que producen y, por lo tanto, mejores podrán ser las decisiones que permitan lograr el desarrollo sostenible.

**Palabras clave:** Objetivos de Desarrollo Sostenible, Modelos de Madurez de la Capacidad, Capacidad Institucional

### CONTEXTO

El presente trabajo de investigación se realiza dentro de la colaboración entre la Universidad Nacional del Sur (UNS) y el Instituto de Computación y Sociedad de la Universidad de Naciones Unidas (UNU-CS). En UNU-CS, este trabajo representa una de las cuatro líneas de investigación del proyecto Data & Sustainable Development [1], que tiene entre sus objetivos mejorar la confianza en los datos de los indicadores. En la UNS, este trabajo se enmarca dentro de las líneas de investigación en Modelos y Aplicaciones de Interoperabilidad Semántica en Gobernabilidad Electrónica del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software y Sistemas de Información [2] y de Ingeniería de Software y Gobierno Digital del Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación [3].

### 1. INTRODUCCIÓN

En septiembre de 2015 los líderes de 193 países definieron 17 objetivos para el desarrollo sostenible global. Estos objetivos, que se conocen como los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (Sustainable Development Goals – SDGs), definen la agenda mundial de desarrollo y plantean un conjunto ambicioso de objetivos que deben mantener el balance entre los tres pilares fundamentales del desarrollo sostenible: inclusión social, desarrollo económico y sostenibilidad del medio ambiente. Los 17 objetivos intentan alcanzar 169 metas que van a ser controladas y evaluadas a través de 232 indicadores. La Comisión de Estadísticas de Naciones Unidas [4] desarrolló un sistema global de indicadores que permite controlar el progreso de los países para cumplir con los SDGs.

Un aspecto importante de la agenda de los SDGs es poder controlar el progreso en el cumplimiento de las metas, como también el desarrollo de herramientas y plataformas que sirvan de soporte a las actividades realizadas por los diferentes actores [5]. Se prevé que el control de los indicadores de los SDGs va a demandar grandes esfuerzos para que se produzcan datos confiables y de calidad, manteniendo la premisa de que “nadie se quede afuera” [6]. Sin embargo, estos objetivos representan un gran desafío a la capacidad de muchos países para medir el progreso para alcanzar las metas de los SDGs [7] ya que la capacidad de los actores principales del ecosistema debe ser potenciada para que se pueda utilizar y sacar provecho de los datos. Por este motivo, resulta indispensable asegurar que todos los países cuenten con un sistema nacional de estadísticas capaz de producir y controlar datos estadísticos confiables que cumplan con los estándares y expectativas globales [6].

Disponer de datos confiables es un factor crítico para poder transformar los SDGs en herramientas útiles para la toma de decisiones y la solución de los problemas. Sin datos actualizados y confiables, el diseño y la implementación de políticas adecuadas resulta muy difícil. Por estas razones, los datos juegan un rol fundamental en el sistema de control de los SDGs. Resulta indispensable poder disponer de datos de alta calidad que se puedan transformar en información que represente el progreso y que sirvan para poder decidir sobre la distribución de recursos, informar en la definición de políticas, y evaluar el impacto de los esfuerzos realizados para lograr los objetivos de la agenda.

Las Oficinas Nacionales de Estadísticas (National Statistical Offices – NSOs), que han sido históricamente las responsables de custodiar los datos para el bien público, siguen cumpliendo un rol clave en los esfuerzos de los gobiernos para producir datos y controlar el progreso en el cumplimiento de los SDGs. Para poder desarrollar este rol, sin embargo, deben ser capaces de cambiar y adaptarse de manera más rápida que en el pasado. Para ello, deben abandonar procesos de producción costosos e ineficientes, incorporar nuevas fuentes de datos y asegurar que los ciclos de datos están alineados con los ciclos de toma de decisiones. Uno de los

desafíos radica en que muchas NSOs aún no cuentan con la suficiente capacidad y financiamiento y, por lo tanto, resultan vulnerables a los intereses políticos y de otros grupos de influencia. Para proteger y mejorar la calidad de los datos se debe fortalecer a las NSOs y asegurar que puedan funcionar de manera autónoma e independiente de cualquier influencia política.

Considerando estos desafíos y la complejidad de los ecosistemas nacionales de datos, esta investigación busca fortalecer la capacidad de las instituciones estadísticas para la producción de datos útiles y confiables que permitan el control y la medición del progreso en el cumplimiento de los objetivos de los SDGs

El resto del trabajo está organizado como se detalla a continuación. En la sección 2 se describen los temas de investigación que cubre este trabajo a partir de la formulación de los objetivos específicos de investigación que se intentan alcanzar y la metodología de investigación que se definió para poder alcanzarlos. En la sección 3 se presentan los resultados obtenidos hasta el momento y los próximos pasos a ejecutar para alcanzar el resto de los objetivos planteados. Finalmente, en la sección 4 se explica la contribución esperada en cuanto a formación de recursos humanos.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El presente trabajo tiene por objetivo general contribuir con el cumplimiento de los objetivos de la agenda de desarrollo sostenible para el año 2030 a través de intervenciones que contribuyan a fortalecer las capacidades de las entidades responsables de producir datos para los indicadores de los SDGs en los distintos países. Existe dentro de la comunidad internacional la necesidad de contar con datos confiables y hay numerosos esfuerzos para mejorar la calidad y la precisión de los datos estadísticos. Sin embargo, a partir de un análisis extensivo de las soluciones existentes [8], observamos dos limitaciones. La primera limitación es que gran parte de los trabajos en el área se enfocan en evaluar y mejorar la calidad de los datos producidos, prescindiendo de cómo fueron producidos. En esta investigación creemos que por lo que

representan los datos, la forma en la que los son producidos es más importante que los datos en sí mismos. La segunda limitación es que ninguno de dichos trabajos se centra en los datos y las demandas de la agenda de desarrollo sostenible. Debido a su relevancia y a las particularidades que la diferencian de la producción de datos estadísticos en general, esfuerzos en investigación y desarrollo que soporten la producción de datos con el fin específico de informar el estado de los indicadores de los SDGs son indispensables.

Para cumplir con el objetivo general de este trabajo y teniendo en cuenta el contexto en el cual se desarrolla, los siguientes son los objetivos específicos de investigación definidos:

- O1. Identificar y evaluar los mecanismos utilizados actualmente por una NSO para recolectar y reportar datos estadísticos relacionados con los SDGs.
- O2. Diseñar modelos y herramientas computacionales que permitan mejorar las deficiencias identificadas y facilitar la integración de datos heterogéneos de distintas fuentes.
- O3. En base a la evaluación de las herramientas actuales y las herramientas definidas, especificar un modelo de madurez para la producción de estadísticas que permita a las NSOs avanzar en la producción confiable de información de calidad para medir el cumplimiento de las metas de los SDGs.

La madurez es un reflejo del nivel de desarrollo organizacional que puede ser utilizado para determinar la capacidad de las organizaciones para desarrollar ciertas actividades. Bajo la hipótesis de que cuanto más maduras son las instituciones, mejor es la calidad<sup>1</sup> de los resultados que producen, este trabajo busca mejorar la capacidad de las entidades responsables de producir datos para el control de los indicadores de los SDGs mediante un mecanismo de evaluación de la madurez que no sólo describa la situación actual, sino que además permita determinar las acciones necesarias para poder mejorarla. Para tal fin, esta investigación propone la formulación de un nuevo CMM

prescriptivo y multidimensional para evaluar y mejorar la capacidad de las NSOs para reportar el progreso en el alcance de los SDGs a nivel nacional.

Los modelos de madurez son herramientas útiles para evaluar la calidad y la efectividad de los procesos. Los modelos de madurez pueden ser utilizados para identificar las fortalezas y debilidades organizacionales, y como herramientas para evaluaciones comparativas [9]. Los modelos de madurez prescriptivos superan a los modelos descriptivos ya que son útiles no sólo para evaluar la situación actual sino también para desarrollar mapas de ruta para implementar mejoras [10]. El modelo propuesto será multidimensional ya que para cada fase del proceso de producción de datos se definirán varias dimensiones de análisis.

## 2.1. Metodología

Este trabajo se encuadra dentro de las metodologías de modelos, que se centran en definir modelos abstractos de un sistema real; pero involucran además aspectos de las metodologías de procesos, que se utilizan para comprender y diseñar procesos que se desarrollan para realizar tareas [11].

Debido a que la motivación es la de contribuir al ecosistema mediante la introducción de nuevos artefactos y procesos para la construcción de dichos artefactos, este trabajo adopta una filosofía *Pragmática* [12] y sigue el enfoque de la *Ciencia del Diseño* (Design Science – DS). En particular, se opta por la vista de tres ciclos de la DS propuesta por Hevner, que entiende a la DS como tres ciclos de actividades fuertemente relacionados [13]. De acuerdo a esta vista de la DS, el reconocimiento de los tres ciclos – relevancia, diseño y rigor – en los proyectos de investigación posiciona y diferencia a la DS de cualquier otro tipo de paradigmas.

En el *ciclo de relevancia* es donde se vincula el contexto del proyecto de investigación con las actividades de la DS. En esta investigación el contexto es el ecosistema nacional de datos para los SDGs y es donde se identifican las deficiencias, los obstáculos y las oportunidades.

<sup>1</sup> La calidad de los datos en este contexto está definida por su confiabilidad y su utilidad para la planificación y la toma de decisiones

Adicionalmente, el mismo contexto es el que provee los criterios para la evaluación de los resultados. El *ciclo de diseño* es donde se construyen y evalúan los artefactos. Para guiar el desarrollo dentro del ciclo de diseño, para este proyecto se ha seleccionado un marco de trabajo que incluye un proceso de seis fases para el desarrollo de modelos de madurez [10]. Además del proceso, el marco de trabajo propone las distintas técnicas y procedimientos a utilizar en cada una de las fases. Finalmente, el *ciclo de rigor* es donde se conectan las actividades de la DS con la base de conocimientos de fundamentos científicos, experiencias y experticia que informan al proyecto de investigación. Los resultados de la investigación, junto con las experiencias adquiridas, serán las contribuciones de esta investigación que agregan valor a dicha base de conocimientos.

La estrategia de investigación seleccionada es *Investigación-Acción* (Action Research) [14] y debido a que el ecosistema de datos será estudiado y evaluado de acuerdo a su evolución en el tiempo, esta investigación se enmarca dentro de un horizonte temporal *longitudinal*.

Todas las decisiones de diseño de la investigación mencionadas anteriormente están basadas en la visión de los autores en función de su comprensión del dominio y de los objetivos perseguidos, y están sustentadas por una extensa revisión de la bibliografía del dominio. Por ejemplo, un estudio que analizó más de 200 artículos en el área de modelos de madurez resalta que el enfoque de la DS es el más utilizados cuando se desarrollan nuevos modelos de madurez [15].



Figura 1: Diseño de la Investigación

Mientras que la Figura 1 ilustra y resume el diseño metodológico de esta investigación, a continuación se explica cómo las fases del proceso de desarrollo se instancian en este trabajo.

Para definir el *alcance* se definió el enfoque y se identificaron todos los actores involucrados. El enfoque se definió en función del dominio ya que el estudio se centra en las funciones de las NSOs dedicadas a la producción de estadísticas para desarrollo y los posibles tipos de modelos de madurez. Una vez definido el enfoque, se utilizaron dos técnicas para la identificación de actores: se realizó un análisis de stakeholders a partir de la bibliografía y se recolectaron opiniones de expertos. El resultado de estos ejercicios identificó actores del sector académico, privado, gubernamental y de la sociedad civil cuyas contribuciones son relevantes para la definición del modelo.

En la fase de *diseño* se tomaron decisiones que determinaron la arquitectura del modelo y sus componentes, los niveles de madurez y las dimensiones que se evaluarán. La definición de los niveles se realizó utilizando un enfoque vertical de abajo hacia arriba a partir del cual se identificaron los requerimientos y las medidas que informaron la definición de los niveles. Para la identificación de las dimensiones (actualmente en desarrollo) se está utilizando un proceso en cascada ya que el análisis iterativo de capas con distinto nivel de detalle facilita identificar el alcance y diferenciar las dimensiones en un dominio tan complejo. Para la definición del *contenido* se utilizará una combinación de métodos exploratorios como técnicas de Delphi, grupos nominales y entrevistas.

Las etapas de *validación*, *implementación* y *mantenimiento* dependerán en gran medida de las colaboraciones que se puedan lograr. Se intentarán establecer colaboraciones con NSOs de distintos países y con instituciones estadísticas internacionales. El proyecto ha despertado interés en el grupo de Datos para Desarrollo del Banco Mundial y se están explorando oportunidades con la Comisión Estadística de Naciones Unidas. En caso de que las colaboraciones esperadas no puedan concretarse, el desarrollo de estas etapas se basará en datos abiertos provistos por distintos gobiernos, como por ejemplo los del Reino Unido [16].

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Los principales resultados obtenidos hasta el momento incluyen una revisión extensa de la bibliografía existente que describe las acciones y herramientas existentes para mejorar las estadísticas de indicadores sociales, y que respalda la hipótesis de que más investigación y soluciones son necesarias de manera urgente; la formulación de una versión preliminar de un CMM para determinar y mejorar la madurez de la capacidad de las organizaciones responsables de producir y reportar datos dentro de los ecosistemas nacionales; y un conjunto de recomendaciones para superar los obstáculos identificados dentro del dominio del control de indicadores sociales. Algunos de estos resultados fueron publicados en una conferencia internacional sobre tecnología, negocios y políticas para la administración y el análisis de datos organizada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones [8]. Un artículo donde se define el problema de investigación y su alcance, las preguntas y los objetivos de investigación, la definición del marco teórico y el diseño de la investigación ha sido aceptado para publicación en una conferencia internacional sobre gobierno electrónico. Otro artículo que investiga las sinergias entre indicadores de gobierno digital y los indicadores de los SDGs ha sido presentado en una revista de gobierno electrónico.

Los próximos pasos incluyen una revisión en profundidad de las soluciones existentes para identificar las mejores prácticas para la producción de estadísticas para desarrollo y continuar con el desarrollo del CMM integrando los resultados de dicha revisión.

### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Las tareas de investigación y desarrollo de este proyecto servirán de base para una tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación a presentarse en la UNS, así como para tesinas de grado y el desarrollo de un curso de postgrado.

### 5. BIBLIOGRAFÍA

[1] “Last Mile Data Enablement and Collaboration, and Building Trust in Indicators Data | UNU

Computing and Society | UNU Computing and Society.” [Online]. Available:

<http://cs.unu.edu/research/sdgs/>. [Accessed: 13-Mar-2018].

- [2] “Líneas de investigación – LISSI DCIC CIC.” [Online]. Available: [https://lissi.cs.uns.edu.ar/?page\\_id=26](https://lissi.cs.uns.edu.ar/?page_id=26). [Accessed: 18-Mar-2018].
- [3] “Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación | UNS.” [Online]. Available: <https://cs.uns.edu.ar/home/>. [Accessed: 18-Mar-2018].
- [4] “UNSD - United Nations Statistical Commission.” [Online]. Available: <http://unstats.un.org/unsd/statcom>. [Accessed: 31-Jan-2017].
- [5] M. Thinyane, “Small Data for SDGs Community-Level Action and Indicators Monitoring.” 2016.
- [6] Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development, “A World that Counts: Mobilising the Data Revolution for Sustainable Development,” 2014.
- [7] “Metrics & Indicators - Business for 2030.” [Online]. Available: <http://www.businessfor2030.org/metrics-indicators/>. [Accessed: 31-Jan-2017].
- [8] I. Marcovecchio, M. Thinyane, E. Estevez, and P. Fillostrani, “Capability Maturity Models Towards Improved Quality of the Sustainable Development Goals Indicators Data,” in *Proceedings of the 9th ITU Kaleidoscope academic conference: Challenges for a data-driven society, Nanjing, China, 27-29 November, 2017*, pp. 65–72.
- [9] K. Jugdev and J. Thomas, “Project Management Maturity Models: The Silver Bullets of Competitive Advantage?,” *Proj. Manag. J.*, vol. 33, no. 4, pp. 4–14, 2002.
- [10] T. De Bruin, R. Freeze, U. Kaulkarni, and M. Rosemann, “Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model,” in *Australasian Conference on Information Systems (ACIS)*, 2005, pp. 8–19.
- [11] R. Elio, J. Hoover, I. Nikolaidis, M. Salavatipour, L. Stewart, and K. Wong, “About Computing Science Research Methodology,” p. 9, 2011.
- [12] H. A. Simon, *The Sciences of the Artificial (3rd Ed.)*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1996.
- [13] A. R. Hevner, “A Three Cycle View of Design Science Research,” *Scand. J. Inf. Syst.*, vol. 19, no. 2, pp. 87–92, 2007.
- [14] E. Ferrace, “Action Research,” *Rev. Gaucha Enferm.*, vol. 31, no. 3, pp. 567–574, 2010.
- [15] R. Wendler, “The maturity of maturity model research: A systematic mapping study,” *Inf. Softw. Technol.*, vol. 54, no. 12, pp. 1317–1339, 2012.
- [16] “data.gov.uk.” [Online]. Available: <https://data.gov.uk/>. [Accessed: 18-Aug-2017].