

Artículo original / Original article

## Modelo sistémico con enfoque en disciplinas individuales de las organizaciones inteligentes y la eficiencia organizacional: “Yo soy el cambio”

### Systemic model with focus on individual disciplines of intelligent organizations and organizational efficiency: “I am the change”

Zanabria-Ortega, Milder [[ORCID](#) 0000-0003-1668-9861]

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú

✉ [mzanabria@unap.edu.pe](mailto:mzanabria@unap.edu.pe)

Recibido: 04/11/2021;

Aceptado: 07/12/2021;

Publicado: 20/01/2022

**Resumen:** El modelado del comportamiento de una organización desde una perspectiva de organización inteligente, es un tema desafiante, sin embargo, se logró determinar la influencia de un modelo de dinámica de sistemas sobre el enfoque de las organizaciones inteligentes en la eficiencia organizacional de una universidad pública a través del mismo modelo y respaldado también el estadístico Rho de Spearman, pues el nivel de la investigación es correlacional, de diseño cuasi experimental y de tipo aplicada, con una muestra probabilística de 73 servidores administrativos de la universidad. Se logró la construcción y validación del modelo en sus diferentes jerarquías. Y al incidir en el dominio personal, primera disciplina individual de una organización inteligente, se observa que la eficiencia organizacional podría mejorar en un 15% a lo largo del tiempo. En cuanto a la disposición por cambiar los modelos mentales estos podrían influir de un 41% a un 64% sobre la eficiencia, esto en un periodo de tiempo de 36 meses. Lográndose también ver la sinergia que existe al combinar cada una de las disciplinas desde una perspectiva holística. Se concluye que el modelo con enfoque en las organizaciones inteligentes denota influencia positiva en la eficiencia de las universidades, en este caso en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

**Palabras clave:** dinámica de sistemas; eficiencia organizacional; modelo; organizaciones inteligentes; simulación

**Abstract:** The modeling of the behavior of an organization from an intelligent organization perspective is a challenging topic. However, it was possible to determine the influence of a system dynamics model on the approach of intelligent organizations in the organizational efficiency of a public university to using the same model and also supported by Spearman's Rho statistic; since the research level is correlational, of a quasiexperimental design and of an applied type, with a probabilistic sample of 73 administrative servers from the university. The construction and validation of the model in its different hierarchies was achieved. And by influencing the personal domain, the first individual discipline of an intelligent organization, it is observed that organizational efficiency could improve by 15% over time. Regarding the willingness to change the mental models, these could influence from 41% to 64% on the efficiency, this in a period of time of 36 months. Also achieving see the synergy that exists when combining each of the disciplines from a holistic perspective. Concluding that the model with a focus on intelligent organizations denotes a positive influence on the efficiency of universities, in this case at the Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

**Keywords:** intelligent organizations; model; organizational efficiency; simulation; system dynamics

**Cómo citar / Citation:** Zanabria-Ortega, M. (2021). Modelo sistémico con enfoque en disciplinas individuales de las organizaciones inteligentes y la eficiencia organizacional: “Yo soy el cambio”. *Revista científica de sistemas e informática*, 2(1), e264. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v2i1.264>

## I. Introducción

Conociendo el concepto de sistemas y más aún de sistemas complejos no lineales, nos será fácil ubicar a las universidades dentro de ellos, su propia estructura, su gestión, su eficiencia, hacen que pertenezcan a los mismos; favorablemente, la Dinámica de Sistemas, una metodología disponible, probada y fiable ayuda a la comprensión del comportamiento de estos sistemas (Aracil & Gordillo, 1998; Cerquera Cruz, 2017). Por ello, esta investigación se enfoca hacia los miembros de una organización, con comportamientos aún más complejos dentro de un enfoque organizacional inteligente, para que a través de un modelo de simulación podamos generar mejoras en dichos comportamientos para hacer de las universidades públicas organizaciones más eficientes y porque no, organizaciones más inteligentes.

Hoy en día, se hace más sólida la importancia de las organizaciones con gran inteligencia emocional e inteligencia organizacional (IO). La IO está entendida como la capacidad para aprender de una manera vertiginosa, eficiente y eficaz, impulsando a investigar profundamente a la IO, para luego medirla periódicamente a través de herramientas de diagnóstico, pudiendo ser un modelo de simulación (Lozano Oviedo & Gonzalez-Campo, 2015).

Actualmente en las organizaciones se reflejan tiempos excesivos de espera, baja calidad de respuesta e insatisfacción; se considera importante que las organizaciones aprendan y que con el tiempo puedan replicar el conocimiento que concentran en ellas a partir de agentes involucrados en su operación (Ahumada Tello & Perusquia Velasco, 2016). La eficiencia y competitividad han sido investigadas desde diferentes perspectivas, más, existen escasas, aplicando un enfoque desde las disciplinas de la organización inteligentes.

El estudio de la IO no está limitado a un sector organizacional específico. Por lo que para la presente investigación han sido identificados diversos estudios de modelos de gestión de la IO aplicados en distintos campos organizacionales: en educación, tecnología, producción, electricidad y el universitario. En los mismos sobresalen el desarrollo y gestión de la capacidad de aprender, la creatividad, el conocimiento, la inteligencia emocional, eficiencia y eficacia, la misión y visión, los individuos y grupos, componentes que son inherentes en las disciplinas de IO propuestas por Senge (1995): dominio personal, modelos mentales, pensamiento sistémico, visión compartida y aprendizaje en equipo (Bala et al., 2017c). Y con la existencia de una aplicación correcta de las mismas, con las herramientas adecuadas, como lo es la simulación dinámica de sistemas que es la herramienta tecnológica del pensamiento de sistemas, el cual tiene como base el pensamiento holístico y el pensamiento holístico es la base filosófica de la ingeniería de sistemas de allí la idea de esta investigación, combinada con un enfoque también sistémico que son las organizaciones inteligentes; se podrá demostrar que ayudarán a mejorar la eficiencia organizacional. Entendiendo que los directivos de toda organización deben de entender a la eficiencia como un objetivo primordial, la misma que también es responsabilidad de todos los participantes (Espinosa Vizcaíno, 2011).

En este orden de ideas, en esta investigación se desarrolló una herramienta de diagnóstico, y simulación: un modelo de dinámica de sistemas encaminado a proponer el alcance que tienen las disciplinas de una organización inteligente desde una perspectiva pragmática, para mejorar la eficiencia organizacional. Variando la influencia de cada una de estas disciplinas individuales en la eficiencia de las empresas, produciendo un cambio en la forma de pensar, aprender y trabajar en las organizaciones, permitiendo que antes de una aplicación definitiva se puedan simular

dichos cambios, minimizando riesgos y disminuyendo costos lo cual redundaría en la eficiencia organizacional (Fullana Belda & Urquía Grande, 2009) (Bala et al., 2017b). Logrando además que la Universidad Nacional del Altiplano busque ser una organización inteligente, aquella que mediante el uso de estrategias basadas en el conocimiento desarrolle acciones de inteligencia de negocios, o, en otras palabras, que sea capaz de aprender a partir de sus miembros y sostener este conocimiento para la generación y transferencia de valor.

## 2. Materiales y métodos

La investigación es de tipo aplicada, nivel correlacional, el diseño es cuasi experimental. La población estuvo constituida por el personal administrativo que labora en el edificio administrativo de la Universidad, según los ajustes estadísticos, la muestra óptima fue un total de 73 servidores administrativos. Antes de la construcción del modelo se aplicó un cuestionario, instrumento adaptado del cuestionario de la tesis de Pomajambo Zambrano (2013). Además, se utilizó indicadores del libro de Senge (2012) y del cuestionario de Marsick & Watkins (2003). Los ítems fueron sometidos a juicio de expertos para obtener la validez, además se le aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach para conocer su grado de confiabilidad.

Los datos recolectados fueron procesados y tabulados posteriormente alimentados en el modelo, utilizando el programa SPSS se pudo medir el nivel de correlación que existe entre las variables, además el propio sistema dinámico de simulación nos dio reportes gráficos propios de la simulación en los que se denota también esta influencia. Al mismo tiempo para llevar a cabo la contrastación de las hipótesis, se aplicó la técnica estadística: Correlación de Rho de Spearman, por tratarse de dos variables cualitativas categorizadas (Hernández Sampieri & Fernández Collado, Carlos Baptista Lucio, 2014).

Se analizó los indicadores estadísticos para definir el nivel de correlación de las variables, resultando:  $p=0.0000 < \alpha =0.05$ , se rechazó la  $H_0$  y se acepta  $H_1$ , esto significa que un modelo de simulación dinámica de Sistemas, influye positivamente en la eficiencia organizacional en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, con un nivel de significancia  $\alpha =0.05$  (5%) o 95% de nivel de confianza.

## 3. Resultados

### 3.1. Identificación del problema y Análisis del comportamiento

La Universidad Pública al ser un sistema complejo y no lineal, en sus diferentes estamentos y para esta investigación en su estamento administrativo presenta algunas ineficiencias y la Universidad Nacional del Altiplano, no es ajena a ello, lo que nos motivó a analizar el comportamiento de sus principales variables en un modelo de simulación.

### 3.2. Captura del conocimiento

Tabla I. Captura del conocimiento, obtenido de la muestra, disciplinas individuales y eficiencia.

|                           |       | Población Muestra | Nunca | Casi nunca | A veces | Casi siempre | Siempre | % a favor |
|---------------------------|-------|-------------------|-------|------------|---------|--------------|---------|-----------|
| Disciplinas individuales  | Preg. | 100%              | 2.37  | 7.10       | 29.39   | 39.10        | 22.04   | 61.15     |
|                           | 1     | 73                | 2.74  | 8.22       | 35.62   | 45.21        | 8.22    | 53.42     |
|                           | 2     | 73                | 0.00  | 5.48       | 26.03   | 38.36        | 30.14   | 68.49     |
|                           | 3     | 73                | 4.11  | 9.59       | 15.07   | 38.36        | 32.88   | 71.23     |
|                           | 4     | 73                | 17.81 | 13.70      | 46.58   | 17.81        | 4.11    | 21.92     |
|                           | 5     | 73                | 0.00  | 2.74       | 15.07   | 38.36        | 43.84   | 82.19     |
|                           | 6     | 73                | 0.00  | 4.11       | 21.92   | 42.47        | 31.51   | 73.97     |
|                           | 7     | 73                | 1.37  | 17.81      | 50.68   | 27.40        | 2.74    | 30.14     |
|                           | 8     | 73                | 0.00  | 4.11       | 17.81   | 38.36        | 39.73   | 78.08     |
|                           | 9     | 73                | 0.00  | 4.11       | 31.51   | 45.21        | 19.18   | 64.38     |
|                           | 10    | 73                | 0.00  | 6.85       | 28.77   | 49.32        | 15.07   | 64.38     |
|                           | 73    | 0.00              | 1.37  | 34.25      | 49.32   | 15.07        | 64.38   |           |
|                           | 100%  | 3.61              | 21.30 | 44.58      | 23.41   | 7.10         | 30.51   |           |
| Eficiencia organizacional | 31    | 73                | 8.22  | 19.18      | 50.68   | 19.18        | 2.74    | 21.92     |
|                           | 32    | 73                | 0.00  | 8.22       | 49.32   | 31.51        | 10.96   | 42.47     |
|                           | 33    | 73                | 2.74  | 12.33      | 36.99   | 39.73        | 8.22    | 47.95     |

### 3.3. Validación del modelo

#### Validación de la estructura

Se ha verificado, las ecuaciones las cuales son técnicamente correctas y dimensionalmente consistentes. Para ello se ha revisado la sintaxis del modelo a través de la función Check Model del Vensim PLE y además se ha hecho uso de la función Units Check.

#### Análisis de Sensibilidad

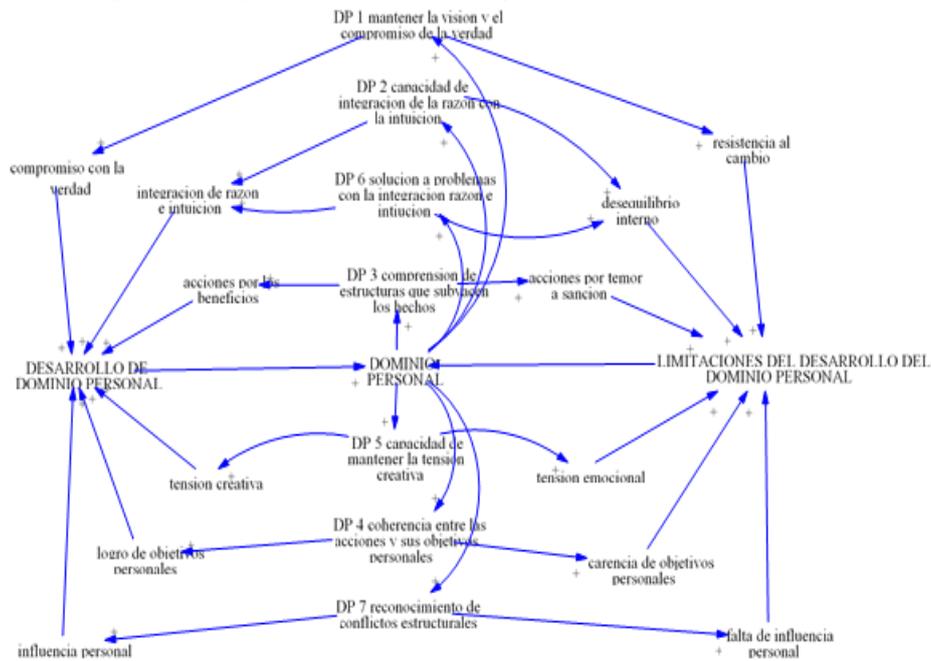
Se examinó la consistencia del modelo realizando cambios en valores de los parámetros. Se analizó el impacto que causan diversos valores de los parámetros sobre el comportamiento del sistema. Realizamos un proceso iterativo de modificación de los valores adoptados para los parámetros del modelo y examinar la salida resultante (Morlán Santa Catalina, 2010).

### 3.4. Modelado de las disciplinas individuales de una organización inteligente

#### Modelamiento cualitativo

Se analizaron las dos disciplinas individuales, identificando sus principales variables y relaciones las que han sido extraídas de los indicadores de nuestra investigación, por efectos de resumen sólo presentamos el diagrama causal de Dominio Personal el mismo que define las influencias que se producen entre los elementos que integran el sistema a través de las variables (Bala et al., 2017a).

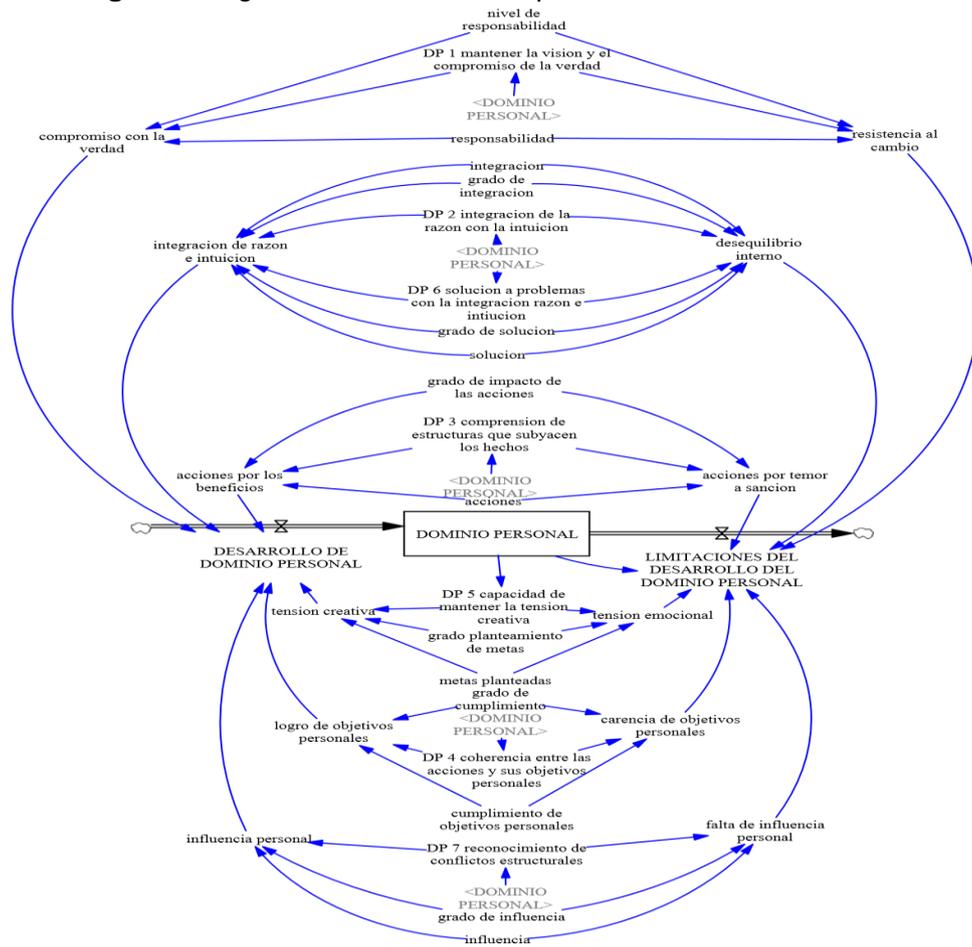
**Figura 1. Diagrama Causal de la Disciplina Individual: Dominio Personal**



### Modelamiento cuantitativo

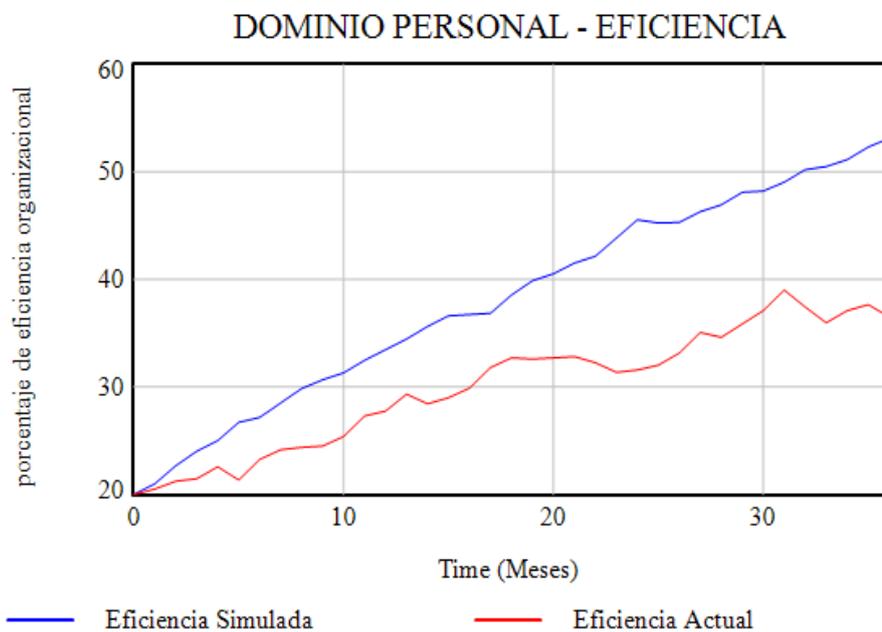
Este modelamiento se puede visualizar y analizar gráficamente en sus diagramas Forrester, los mismos fueron desarrollados íntegramente en el software Vensim® PLE, generando también el Modelado Matemático (Forrester, 1968)(Pessôa & Spínola, 2014). A continuación, el Diagrama Forrester de Dominio personal; el mismo permite el análisis gráfico del comportamiento de la disciplina, en función a variables de flujo, variables compensadoras y las interrelaciones entre las mismas.

**Figura 2.** Diagrama Forrester de la Disciplina Individual: Dominio Personal



La siguiente figura, es el resultado de los reportes gráficos del modelado cuantitativo.

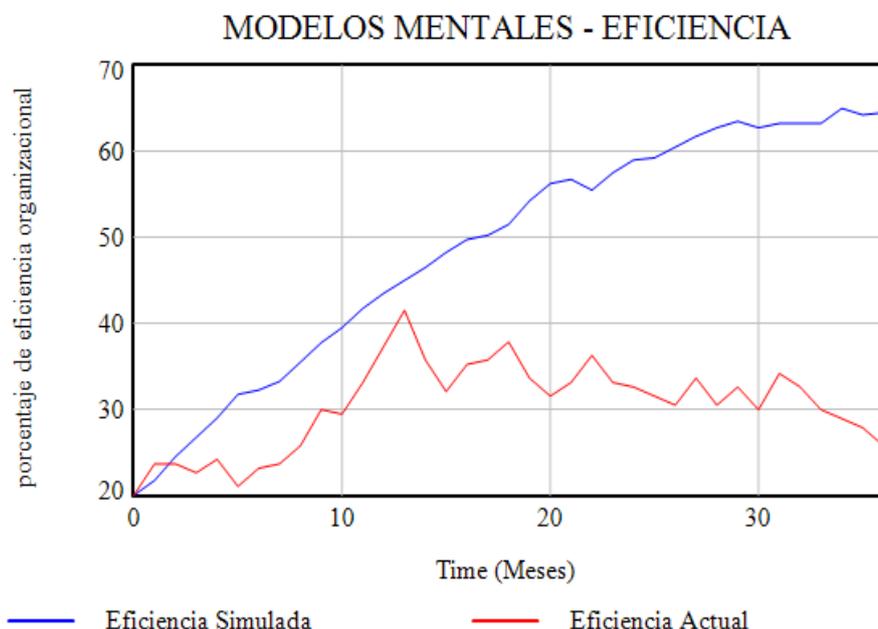
**Figura 3.** Personal Influencia del Dominio Personal sobre la Eficiencia. Actual vs Simulado



De la figura: al modelar el dominio personal sobre la Eficiencia actual en los primeros 10 meses no sobrepasa el 30% alcanzando un máximo de 39% en el mes 31. Al incidir sobre esta disciplina a través del modelo, el mes 36 alcanza el 54% incrementándose la eficiencia organizacional en la Universidad Nacional del Altiplano en un 15%.

Del modelado cuantitativo de Modelos mentales, se obtuvo el siguiente resultado:

**Figura 4.** Personal Influencia del Dominio Personal sobre la Eficiencia. Actual vs Simulado



En cuanto al modelado de modelos mentales y su posterior simulación sobre la eficiencia actual en la Universidad Nacional del Altiplano, notamos que luego de un año de haber alcanzado el 41% tiende a bajar, mientras que se observa que, si trabajamos en cambiar los modelos mentales en el modelo de simulación, la eficiencia simulada en el mismo tiempo tiene una tendencia de subida llegando a un 64% en el mes 34 aproximadamente, incrementando notoriamente la eficiencia organizacional, en 23%.

#### 4. Discusión

Siendo la dinámica de sistemas la herramienta tecnológica del pensamiento de sistemas, el cual tiene como base el pensamiento holístico y el pensamiento holístico es la base filosófica de la Ingeniería de Sistemas, consideramos se han abordado todos los aspectos necesarios a tener en cuenta en una investigación y combinada con un enfoque también sistémico que son las organizaciones inteligentes, se ha logrado hacer sinergia para optimizar un aspecto buscado por toda institución el cual es, la eficiencia organizacional.

A diferencia de la mayoría de modelos de dinámica de sistemas como por ejemplo el modelo propuesto por Osorio De la Ossa (2009) que forma parte de los antecedentes de esta investigación, desarrollan solamente la simulación de procesos en una empresa, en la presente investigación se logró el desafío de construir un modelo que permite modelar y simular el comportamiento de los miembros de una organización desde una perspectiva de organización

inteligente, logrando validar el mismo y estableciendo una correlación directa y significativa con la eficiencia organizacional.

Pomajambo Zambrano (2013) y otros autores que se han tomado como referencias Mendoza Pumalloclla (2017), Piaggio Canivillo (2017), Morales (2018); desarrollaron en sus investigaciones más un nivel descriptivo de las percepciones de las personas sobre la organización inteligente, más, en nuestra investigación se ha logrado ir más allá de ello, siendo una primera etapa el análisis de estas percepciones y luego se ha logrado alimentar el modelo con las mismas, simulando en el tiempo su comportamiento en conjunto y más aún se proponen escenarios donde este comportamiento es el más óptimo.

De los resultados obtenidos en cuanto al modelo y las disciplinas individuales, es importante trabajar en el desarrollo de las mismas pues se refleja un dominio personal relativamente bajo en los servidores administrativos de la universidad Nacional del Altiplano, que actualmente llegaría al 39% y en un mejor escenario simulado no supera el 54%.

## 5. Conclusión

Se ha determinado que el modelo de simulación dinámica de sistemas sobre el enfoque de las organizaciones inteligentes, tiene una relación directa y significativa, en la eficiencia organizacional en las universidades públicas de Puno, en este caso en la Universidad Nacional del Altiplano, denotando una influencia positiva, proyectada a través de la simulación de 28% que es la eficiencia actual percibida a un 59% en una eficiencia simulada, es decir la eficiencia se incrementaría en 31% la cual se lograría en 36 meses.

En cuanto a las disciplinas individuales de las organizaciones inteligentes, cuyos principales indicadores fueron plasmados en el modelo de simulación, se ha logrado determinar que en promedio denotan una influencia en la eficiencia organizacional en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, de 19%, notándose además que actualmente se refleja en los servidores administrativos de nuestra muestra un mejor desarrollo que el de las disciplinas grupales.

## Agradecimiento

A la Universidad Nacional del Altiplano, en especial a los servidores administrativos que gentilmente colaboraron para la ejecución de la presente investigación.

## Referencias bibliográficas

- Ahumada Tello, E., & Perusquia Velasco, J. M. A. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y Administración*, 61(1), 127–158. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.006>
- Aracil, J., & Gordillo, F. (1998). *Dinámica de sistemas*. Alianza Universidad Textos. <https://www.alianzaeditorial.es/libro/alianza-universidad-textos-aut/dinamica-de-sistemas-javier-aracil-9788420681689/>
- Bala, B. K., Arshad, F. M., & Noh, K. M. (2017a). *Causal Loop Diagrams*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-2045-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-10-2045-2_3)

- Bala, B. K., Arshad, F. M., & Noh, K. M. (2017b). *Modelling of Supply Chain of Rice Milling Systems in Bangladesh*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-2045-2\\_11](https://doi.org/10.1007/978-981-10-2045-2_11)
- Bala, B. K., Arshad, F. M., & Noh, K. M. (2017c). *Systems Thinking: System Dynamics*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-2045-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-10-2045-2_2)
- Cerquera Cruz, M. E. (2017). *Modelo de dinámica de sistemas de la producción y comercialización de arroz en el distrito de La Unión* [Universidad Nacional de Piura]. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1019>
- Espinosa Vizcaíno, F. (2011). *Diseño y construcción de “Organizaciones Inteligentes.”* [http://www.otr.com.mx/compartidos/Org Int.pdf](http://www.otr.com.mx/compartidos/Org%20Int.pdf)
- Forrester, J. W. (1968). Industrial Dynamics—After the First Decade. *Management Science*, 14(7), 398–415. <https://doi.org/10.1287/mnsc.14.7.398>
- Fullana Belda, C., & Urquía Grande, E. (2009). Los modelos de simulación: Una herramienta multidisciplinar de investigación. *Encuentros Multidisciplinares*, 11, 1–11. <http://hdl.handle.net/10486/679256>
- Hernández Sampieri, R., & Fernández Collado, Carlos Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). MacGraw-Hill.
- Lozano Oviedo, J., & Gonzalez-Campo, C. H. (2015). Un análisis del estado del arte de la inteligencia organizacional (IO), con sus modelos y herramientas de diagnóstico. *Revista Ciencias Estratégicas*, 23(33). <https://ssrn.com/abstract=3366623>
- Marsick, V. J., & Watkins, K. E. (2003). Demonstrating the Value of an Organization’s Learning Culture: The Dimensions of the Learning Organization Questionnaire. *Advances in Developing Human Resources*, 5(2), 132–151. <https://doi.org/10.1177/1523422303005002002>
- Mendoza Pumallocla, S. (2017). *Disciplinas de la organización inteligente y toma de decisiones gerenciales en licenciados de enfermería del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, 2016* [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/8678>
- Morales, J. R. (2018). *El intercambio de conocimientos como variable mediadora en la mejora de procesos* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/11646>
- Morlán Santa Catalina, I. (2010). *Modelo de dinámica de sistemas para la implantación de tecnologías de la información en la gestión estratégica universitaria* [Universidad del País Vasco]. <http://hdl.handle.net/10810/12277>
- Osorio De la Ossa, H. (2009). *Modelo prospectivo de integración organizacional por procesos basado en dinámica de sistemas: caso empresas sector eléctrico* [Universidad del Norte]. <http://hdl.handle.net/10584/134>
- Pessôa, M., & Spínola, M. (2014). *Introdução à automação: para cursos de engenharia e gestão*. Elsevier. <https://repositorio.usp.br/item/002474015>
- Piaggio Canivillo, M. A. (2017). *La Organización Inteligente y la Satisfacción Laboral en la Escuela Profesional de Ingeniería Comercial de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Privada de Tacna, Período 2016* [Universidad Privada de Tacna].

<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/389>

Pomajambo Zambrano, M. A. (2013). *Estudio descriptivo de los componentes de la organización inteligente en una institución educativa pública de Villa El Salvador* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/5016>

Senge, P. M. (1995). *La quinta disciplina en la práctica: cómo construir una organización inteligente* Management. Ediciones Granica S.A.

Senge, P. M. (2012). *La quinta disciplina: Como impulsar el aprendizaje en la organización inteligente*. Ediciones Granica S.A.

## **Financiamiento**

Ninguno.

## **Conflicto de intereses**

El artículo no presenta conflicto de intereses.

## **Contribución de autores**

Zanabria-Ortega, Milder: Investigadora y redactora del presente artículo.