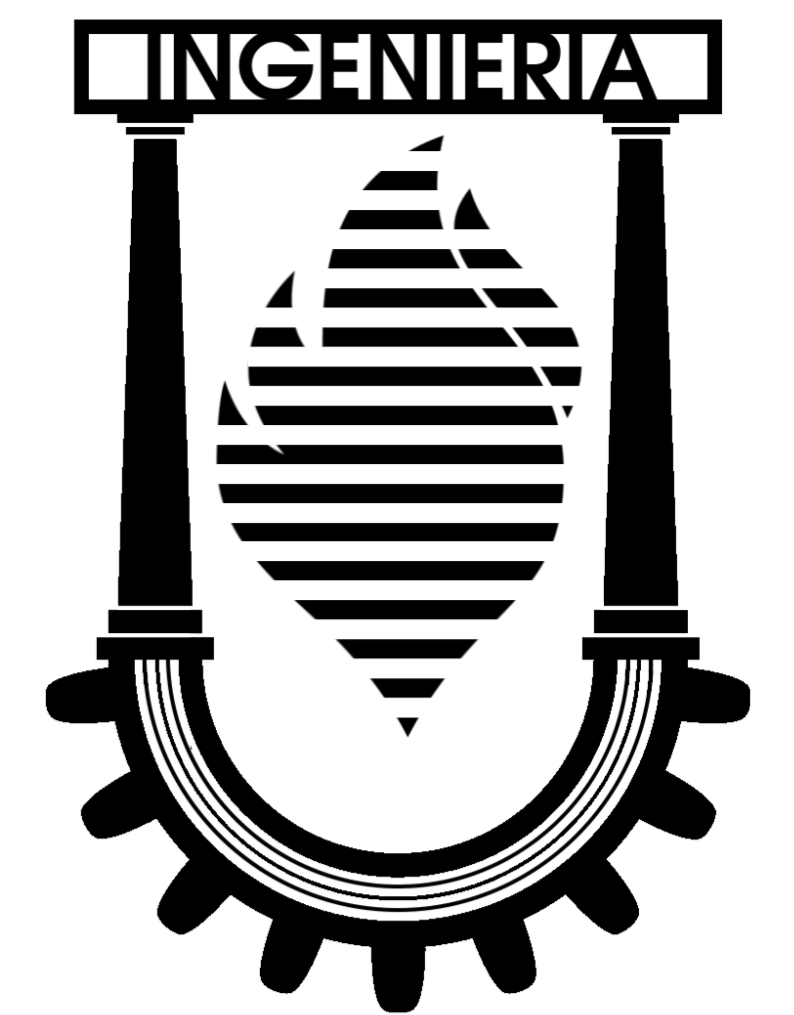
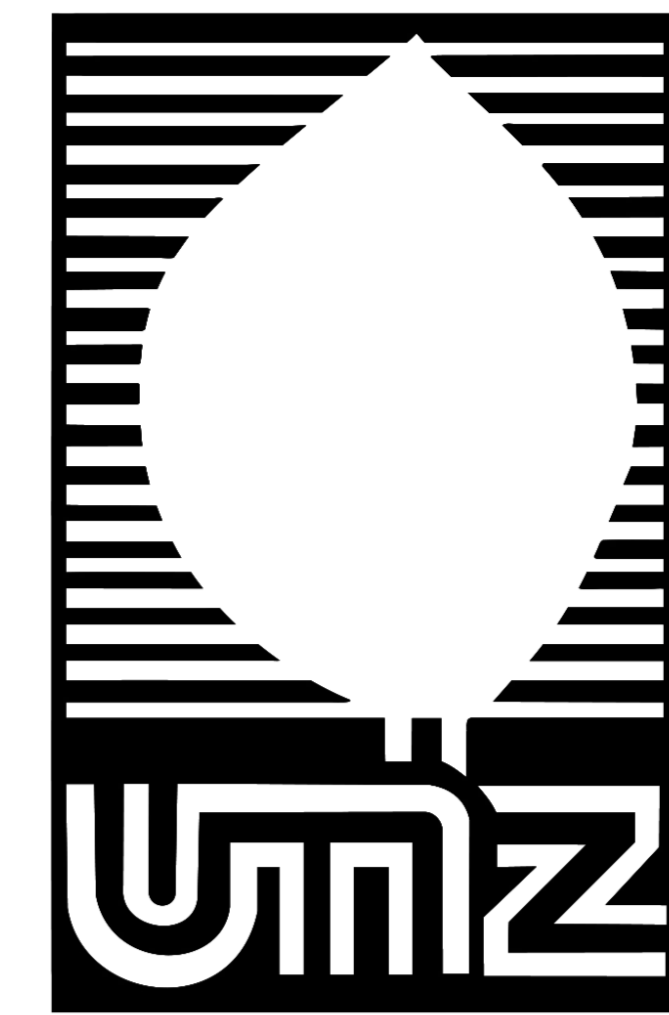




JOIN 2022

FESTIVAL JÓVENES EN INVESTIGACIÓN



La adopción de tecnologías 4.0 y su impacto en los procesos de mejora continua y madurez digital: situación actual, estudios de caso y escenarios futuros.

Seminario, Andrea G.¹; Lagier, María Eugenia²; Orellana Ibarra, Víctor¹; Tornillo, Julián E.¹; Walas Mateo, Federico¹

¹14, Facultad de Ingeniería, UNLZ - ²Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

RESUMEN

La gestión de operaciones es un área fundamental para aumentar los niveles de eficiencia y productividad. Desde 1960 las típicas herramientas *lean* para lograr dichos objetivos se basan en la filosofía *Kaizen*, sin embargo en la actualidad, ésta se combina con el paradigma 4.0 y nace **Kaizen 4.0** que incorpora, de forma paulatina y duradera, la transformación digital en las organizaciones. Este trabajo utiliza herramientas y técnicas de ciencia de datos para analizar las relaciones entre los niveles de *Kaizen* y la adopción de tecnologías 4.0. Se toma como base los datos recolectados en los formularios del Programa de Apoyo a la Competitividad (PAC) desarrollados por el INTI para clasificar a las más de 400 Pymes Argentinas que participan del programa. También se estudian las distintas tecnologías 4.0 que pueden aplicarse en sectores industriales estratégicos, particularmente en el Conurbano Bonaerense, donde se desarrolla más del 50% de la actividad productiva a nivel nacional y su impacto en la competitividad. Con este trabajo también se espera fortalecer la herramienta de recolección de datos del PAC generando propuestas de incorporación de características que garanticen la representatividad para que las hipótesis estudiadas puedan extrapolarse al marco nacional.

Keywords: Kaizen 4.0, Industria 4.0, Transformación Digital, Ciencia de Datos, PyMEs

OBJETIVOS

- Analizar las relaciones entre los niveles de *Kaizen* y la adopción de tecnologías 4.0.
- Estudiar las distintas tecnologías 4.0 que pueden aplicarse en sectores industriales estratégicos.
- Analizar el impacto en de la adopción de dichas tecnologías en el nivel de *Kaizen* de la organización.
- Fortalecer la herramienta del formulario del PAC para la extrapolación de hipótesis al marco nacional.

METODOLOGÍA

Estudio de representatividad y análisis de relaciones

- Cálculo estadístico del *n* representativo.
- Para el tratamiento y análisis de los datos se utilizó como metodología rectora KDD (*Knowledge Discovery in Databases*), sus evoluciones en *Data Mining* y *Data Science*, y también conceptos de la metodología ETL (*Extract, Transform and Load*).
- Para la comparativa de los datos anteriores con las BBDD Nacionales extraídas de los *Datasets* del Ministerio de Desarrollo Productivo (+2M) se utilizó un *script* de *Python* (Librerías: *Pandas* y *Matplotlib*) en *VSCode* (IDE).
- Como herramienta para la visualización de los resultados preliminares se estructuró un tablero en *PowerBI*.

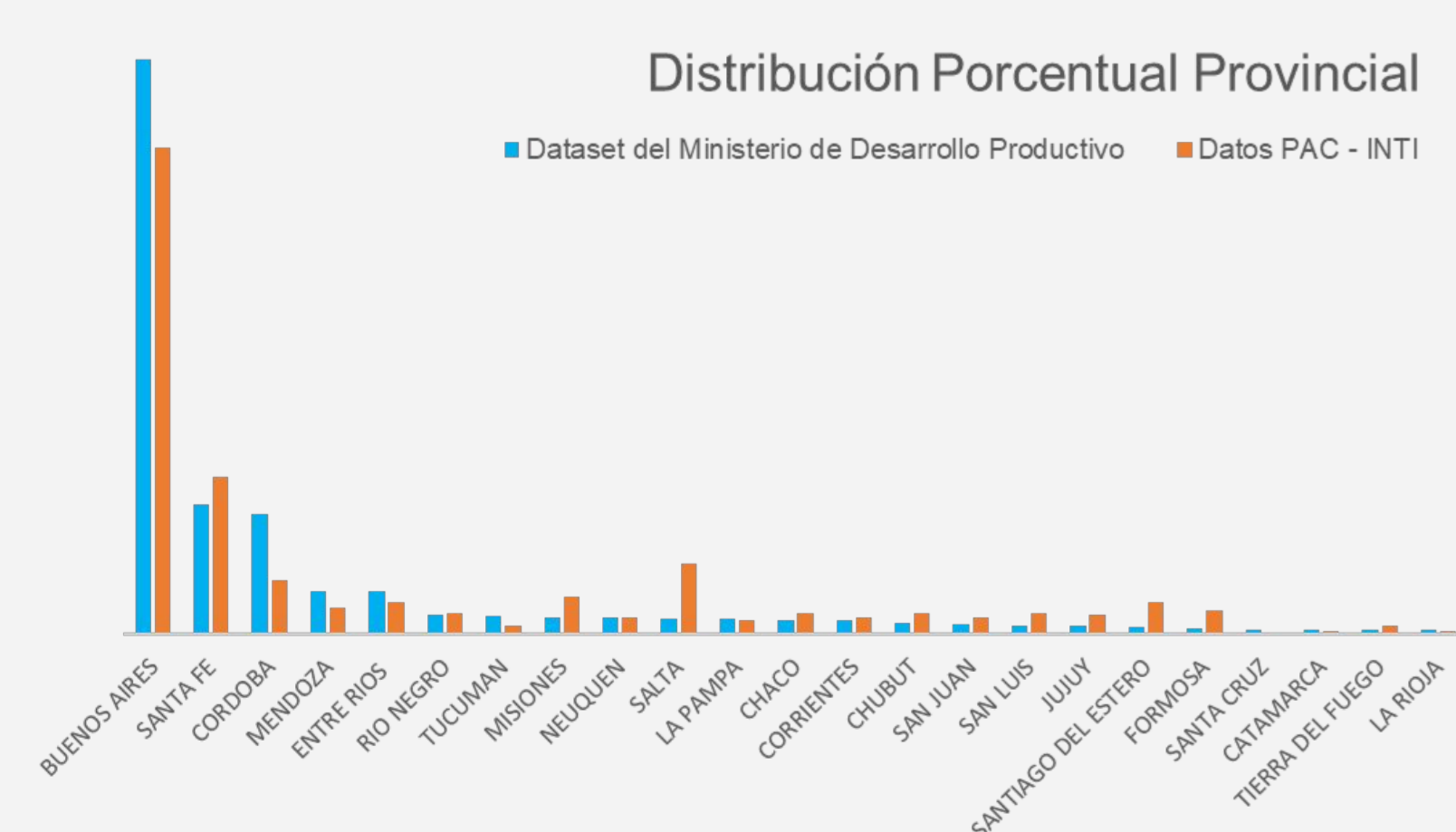
Estudio cualitativo del impacto de la incorporación de la tecnología 4.0.

- Visitas presenciales a industrias de sectores estratégicos
- SMDs: *Kaizen* - INTI; *Kaizen 4.0* INTI; Modelo de excelencia para la Transformación Digital - PNC; Diagnóstico de Madurez Digital - UNLZ.

RESULTADOS Y AVANCES

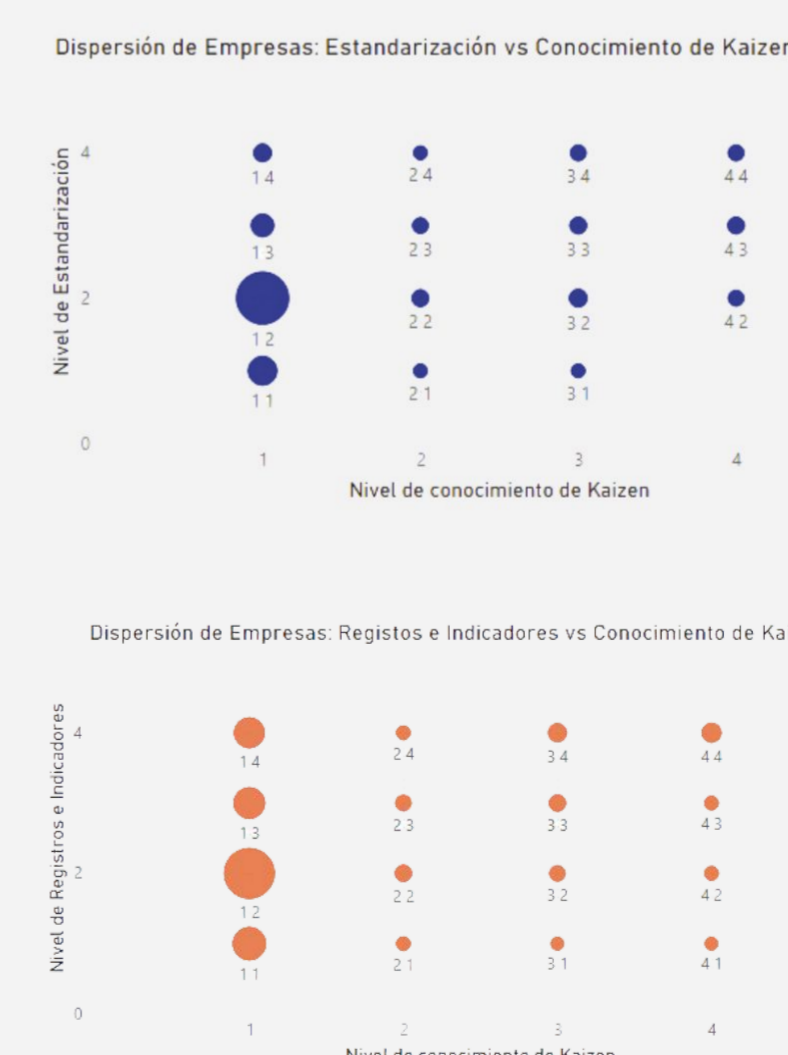
Estudio de representatividad

- La muestra de 400 empresas es representativa ya que es mayor a 385. (calculado para una población infinita con nivel de confianza del 95%, error de muestreo del 5% y $p=q=0.5$).
- Las distribuciones observadas presentan sesgos propios del método de muestreo.



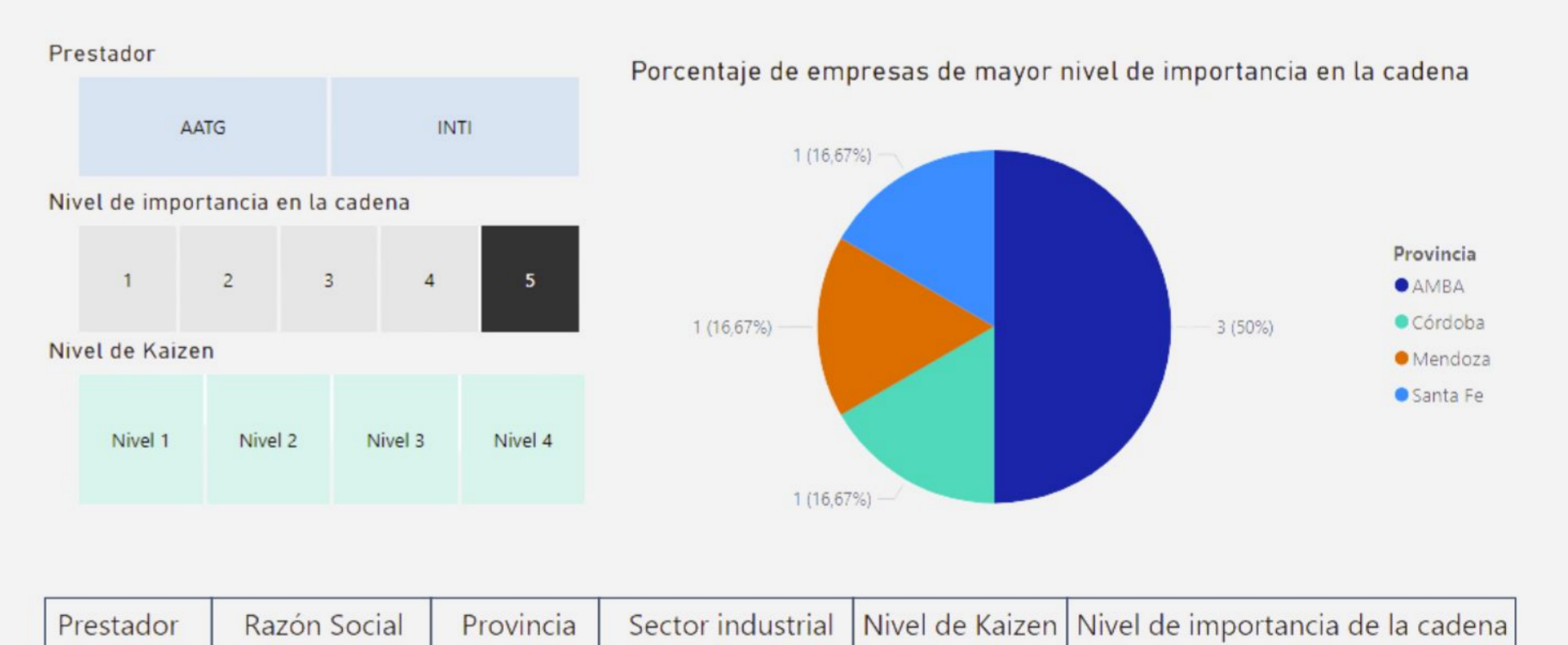
Análisis de relaciones

Se observan tendencias que sugieren la relación entre el nivel de conocimiento de *Kaizen* y la elaboración de registros e indicadores así como la estandarización de procesos.



Fortalecimiento de la herramienta

Se vincularon los datos extraídos de la BBDD PAC-INTI para crear un tablero dinámico que permita estudiar los sectores de mayor importancia, menor conocimiento de *Kaizen*, mayor cercanía y tipo de consultoría, detallando un listado de empresas estratégicas.



PRÓXIMOS DESAFÍOS

- Continuar analizando la correlación entre *Kaizen* y la adopción de distintas herramientas *lean*.
- Estudiar la BBDD del PAC 2022 basados en *Kaizen 4.0* y evaluar qué aspectos influyen cuantitativamente en el nivel de digitalización.
- Estudiar la puesta a prueba de las tecnologías 4.0 seleccionadas para incrementar el nivel de *Kaizen* y medir su impacto tanto en el capital económico como intelectual.

OPEN SCIENCE



Script de Python para analizar Big Data



Agradecimientos

- Becas cofinanciadas INTI-UNLZ.
- Proyecto Lomas CyT
- Proyecto Lomas XT