

MARCO MULTIMETODOLÓGICO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA INTERVENCIÓN SISTÉMICA

MARÍA A. CASTELLINI¹ - ALBERTO PAUCAR-CÁCERES²

¹Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática - Universidad de Belgrano. Buenos Aires, Argentina.

²Manchester Metropolitan University. Manchester, Reino Unido
alejandra.castellini@comunidad.ub.edu.ar - a.paucar@mmu.ac.uk

Fecha recepción: diciembre 2021 Fecha aprobación: abril 2022

ARK CAICYT: <http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s18539777/68q38qxeq>

RESUMEN

Basado en el marco de Mingers para el mapeo de metodologías/ métodos/ técnicas de Investigación Operativa (IO) y sus tres sistemas nocionales, este artículo presenta un marco sistémico mejorado para el diseño y la implementación de una intervención en una pequeña y mediana empresa (pyme) textil en el Noroeste de Argentina. Se informa sobre los desafíos planteados al utilizar los sistemas nocionales en un mundo real. El equipo del proyecto trabajó con actores de diferentes niveles de una pyme para discutir posibles propuestas y facilitar la acción, a través de procesos de gestión organizacional. Utilizando el mapa de multimetodologías de Mingers, se seleccionó una gama inicial de metodologías de IO *soft / hard* y herramientas de ciencias de la gestión (CG). La corroboración de la adecuación del diseño inicial y la selección de los métodos implementados se logró al reflexionar sobre las preguntas que surgen de las relaciones entre los tres sistemas nocionales. El conjunto de resultados / recomendaciones de la intervención producida fue adoptado por la pyme, lo que sugiere que el marco mejorado propuesto ayuda al diseño y la viabilidad / sostenibilidad de una intervención multimetodológica. Este artículo contribuye al debate sobre la combinación de métodos en la práctica de IO al proponer un marco novedoso y al informar los resultados de una aplicación del mundo real.

PALABRAS CLAVE: IO *Soft* - IO *Hard* - Métodos de Estructuración de Problemas - Multimetodologías - Sistemas de Gestión - Intervención Sistémica

ABSTRACT

Based on the Mingers's framework for mapping Operations Research (OR) methodologies/methods/techniques and its three notional systems, this article presents an improved systems framework for the design and implementation of an intervention in a textile SME in the Northwest of Argentina. It reports on the challenges of using notional systems in a real world. The project team worked with actors from different levels of an SME to discuss possible proposals and facilitate action, through organizational management processes. Using the Mingers multi-methodology map, an initial range of soft/hard OR

methodologies and management system (MS) tools were selected. The corroboration of the adequacy of the initial design and the selection of the implemented methods was achieved by reflecting on the questions that arise from the relationships between the three notional systems. The set of results/recommendations of the intervention produced was adopted by the SME, suggesting that the proposed improved framework aids the design and feasibility/sustainability of a multi-method intervention. This article contributes to the debate on method mix in OR practice by proposing a novel framework and reporting the results of a real-world application.

KEYWORDS: IO Soft - IO Hard - Problem Structuring Methods – Multimethodology - Management Systems - Systemic Intervention.

1. INTRODUCCIÓN

Las últimas décadas han sido testigos de un mayor uso de la multimetodología en CG-IO. Esta práctica aboga por combinar técnicas, métodos y metodologías de una variedad de paradigmas diferentes para describir o tratar cualquier conjunto particular de problemas (Mingers, 1997a); (Mingers, 1997b); (Jackson, 1997). Según Mingers, "la esencia de la multimetodología es utilizar más de una metodología o parte de ella, posible a partir de diferentes paradigmas, dentro de una sola intervención" (Mingers y Brocklesby, 1997). págs. 491. Por lo tanto, los enfoques multimetodológicos que tienden a elegir entre el espectro de sistemas duros y blandos (seleccionando los métodos y técnicas más relevantes de cada uno), se han informado ampliamente en la práctica de las ciencias de la gestión: (Mingers, 2000); (Mingers y Rosenhead, 2004) (Rosenhead, 2006); (Franco y Lord, 2011); (Georgiou, 2012); (Yearworth y White, 2013); (Small y Wainwright, 2014); (Morgan et al., 2017) entre otros.

Los dos elementos principales de Mingers para la práctica multimetodológica pueden resumirse de la siguiente manera: (1) uso de un marco para mapear metodologías / métodos / técnicas de IO; y (2) aplicación de los tres sistemas nocionales que, según él, están presentes en cualquier intervención sistémica. Estos son el Sistema de Contenido de Problemas (SCP), el Sistema de Recursos Intelectuales (SRI) y el Sistema de Intervención (SI) (Mingers, 2001b).

En este artículo se revisa el trabajo del enfoque de Mingers sobre la multimetodología en IO. Se interpretan sus conceptos y se incorporan en un marco para diseñar e implementar una intervención sistémica.

Este artículo está estructurado de la siguiente manera; Después de la Introducción en la Sección 2, se revisan y se discuten las principales características de la práctica multimetodológica propuesta por Mingers. En la Sección 3, se diseña la intervención mediante la introducción de un marco revisado. La sección 4 informa sobre la implementación del marco destacando los resultados de la intervención que mejoró la gestión de una pyme textil en el noroeste de Argentina. Finalmente, en la Sección 5 se resumen las conclusiones, limitaciones y se sugieren vías para futuras investigaciones.

2. PRÁCTICA MULTIPARADIGMÁTICA EN INVESTIGACIÓN OPERATIVA (IO) / CIENCIAS DE LA GESTIÓN (CG)

Si bien Mingers reconoce la conveniencia y viabilidad de aplicar la multimetodología en las intervenciones de IO/CG, advierte de las dificultades para ponerlo en práctica. Por tanto, propone dos vías posibles: desplegar un marco para las metodologías de mapeo; y proporcionar algunas pautas sobre cómo vincular partes de las metodologías (Mingers, 1997b).

El estudio de Mingers de la multimetodología forma un corpus conceptual y teórico coherente. Culmina en un marco que permite un conjunto de metodologías y métodos viables. Su enfoque de la multimetodología se expone en Mingers y Brocklesby (1997). Este marco contiene las tres dimensiones de Habermas: la social, la personal y la material. En conjunto, las columnas trazan el proceso de intervención describiendo las fases características a lo largo del tiempo. Estas se denominan: Apreciación, Análisis, Evaluación y Acción. La primera, permite relevar las situaciones problemáticas, la segunda tiene como objetivo identificar sus causas, la tercera propone formas de controlar o eliminar esas causas, mientras que la cuarta establece e implementa los planes de acción. El marco general se muestra en la TABLA 1.

Dimensión del problema (De Habermas)	4 fases			
	Apreciación	Análisis	Evaluación	Acción
Social	Prácticas sociales, relaciones de poder	Distorsiones, conflictos, intereses	Formas de alterar las estructuras existentes	Generar empoderamiento e iluminación
Personal	Creencias individuales, significados, emociones	Percepciones divergentes y racionalidad personal	Conceptualizaciones y construcciones alternativas	Generar acuerdo y consenso
Material	Circunstancias físicas	Estructura causal subyacente	Arreglos físicos y estructurales alternativos	Seleccionar e implementar las mejores alternativas

TABLA 1. Un marco para las metodologías de mapeo (Mingers y Brocklesby, 1997, p.501).

A finales de los 80, Jackson y Keys se enfocaron en fomentar la práctica multimetodológica y ofrecieron una cuadrícula de metodologías de sistemas de clasificación llamada 'sistema de metodologías de sistemas' (SOSM), (Jackson y Keys, 1987), (Jackson, 1991). Aunque el mensaje de Mingers (y su posible aplicación) es similar al SOSM de Jackson, va un paso más allá. Mingers en realidad sostiene que, al diseñar la intervención, los dos sistemas nocionales (de Checkland): es decir, el Sistema de resolución de problemas (SRP) y el Sistema

de contenido de problemas (SCP), son importantes, pero ciertamente no suficientes (Mingers, 1997b: 419). Esto, argumenta, se debe a que el papel de los agentes no está plenamente representado en estos dos sistemas.

Por lo tanto, Mingers propone enriquecer el contexto de la intervención al incluir: el Sistema de Intervención (SI) que representa al agente o agentes y participantes involucrados en la situación y el Sistema de Recursos Intelectuales (SRI) que consiste en "...marcos de teorías, metodologías y técnicas que pueden ser potencialmente relevantes para la situación del problema" (Mingers, 1997b: 419-420). Además, afirma que para orientar la intervención multimetodológica, se debe reflexionar sobre la interacción entre los tres sistemas nocionales representados en la FIGURA 1: (1) el SCP sobre la situación del mundo real; (2) el SI constituido por los agentes involucrados y; (3) SRI que comprenden la cartera de metodologías disponibles y definen los elementos de la experiencia del equipo.

Mingers afirma que: (i) cada sistema nocional es autorreferencial a su propia historia pasada, en términos reales, lo que resulta en lo que es en un momento determinado; (ii) es importante centrarse en el papel de los agentes (este campo ha sido descuidado en la ciencia de la gestión y; (iii) las relaciones (A, B y C) entre los sistemas nocionales representan una clave para el contexto de la intervención. Como se verá en la siguiente sección, se incorporan estas ideas en nuestro marco conceptual propuesto (ver las últimas filas en la TABLA 3). Este artículo amplía los resultados de un trabajo anterior reportado en Castellini y Paucar-Caceres, (2019) en el sentido de que reflexiona sobre las implicaciones y consecuencias de estas relaciones, ya que son cruciales para guiar una intervención multimetodológica exitosa.

Después de reflexionar sobre cómo mejorar la planificación y el diseño de una intervención sistémica, se hizo evidente que la FIGURA 1 resume el núcleo de las ideas sobre la multimetodología desarrolladas por Mingers y Brocklesby, (1997) y Mingers, (1997b). Lo que se propone es utilizar este dispositivo para expandirlo e incorporar los sistemas nocionales de una manera práctica y útil. Se utiliza la cuadrícula en la TABLA 1 como un dispositivo para guiar al equipo de partes interesadas e investigadores sobre qué métodos seleccionar. Una vez seleccionados los métodos, se fusiona la TABLA 1 y la FIGURA 1 y se produce un 'Marco para actividades de diseño e intervención', como se mostrará en la TABLA 2. Este marco permite evaluar las interacciones de los tres sistemas nocionales, que a su vez permite al equipo rediseñar, monitorear y volver a planificar el uso de los métodos seleccionados. En otras palabras, la interacción de los tres sistemas nocionales (SCP, SI e SRI) representados en la FIGURA 1 actuó como base y *checklist* para informar y validar aún más la selección de métodos.

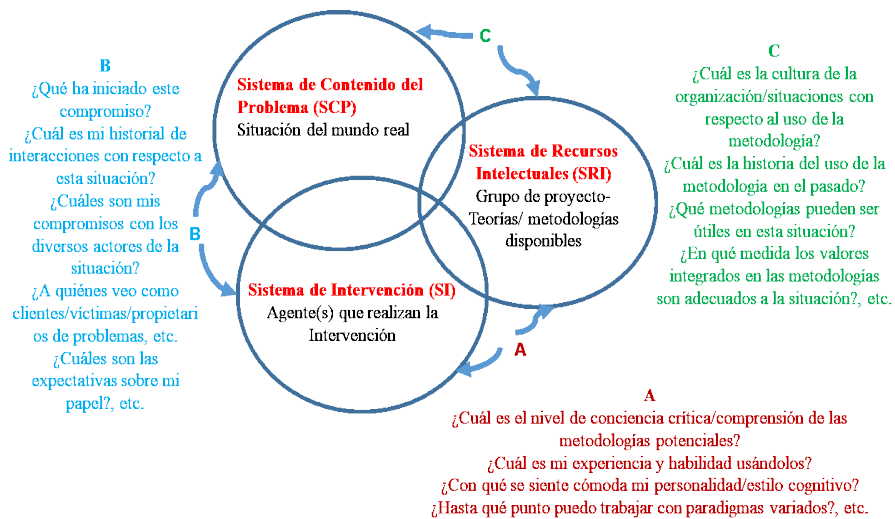


FIGURA 1. Marco conceptual de múltiples metodologías (Mingers, 1997b: 420).

3. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN MULTIMETODOLÓGICA: PYME TEXTIL EN ARGENTINA

Se comienza esta sección estableciendo el contexto en el que se llevó a cabo la intervención y luego, se describe la forma en que se aplica el marco sistémico propuesto. Durante la intervención, el equipo discutió el conjunto de preguntas que surgieron como parte de las interacciones o relaciones (A, B y C) dentro de los tres sistemas nocionales. Según Mingers, reflexionar sobre las respuestas a estas preguntas (FIGURA 1) asegura la naturaleza sistémica de una intervención.

También según Mingers, (2001a) el proceso de intervenciones multimetodológicas se da en dos etapas. En primer lugar, existe un plan inicial que contiene la combinación de métodos y técnicas que se pueden utilizar. En segundo lugar, a medida que avanza el proyecto, hay un proceso de reflexión y diseño para ajustar las actividades en curso. Se trata de una interacción dinámica que tiene lugar en dos mundos: un mundo real en el que tiene lugar la intervención real y un mundo conceptual en el que se reflexiona sobre la intervención.

Esencialmente, lo que propone Mingers se asemeja al marco general de *Soft System Methodology* (SSM) en el sentido de que cada vez que se interviene, se debe ser conscientes de la separación de los dos mundos mencionados anteriormente: el mundo real y el mundo del pensamiento sistémico (conceptual).

Las actividades representadas en la FIGURA 2 son útiles para diseñar una intervención sistémica y el orden en que se llamaron las fases no implica necesariamente una secuencia. Más bien, todo el proceso de intervención se enriqueció con una interacción continua entre la Intervención en el mundo real (bajo la línea) y la Reflexión sobre la intervención (por encima de la línea) donde juegan un rol importante las respuestas a las preguntas planteadas por las relaciones A, B y C. Evaluar el resultado de estas preguntas en la FIGURA 2 fue

La mayoría de estos académicos con formación de posgrado en Administración de Empresas, Economía, Gestión de la Calidad (GC) y Medio Ambiente. Se contaba con el apoyo de estudiantes de último año (de las carreras de Ingeniería Industrial y Análisis de Sistemas de la UNSa), quienes actuaron como asistentes en la investigación de campo. El objetivo principal era detectar situaciones problemáticas (SP) en las organizaciones y proponer metodologías adecuadas para abordarlas.

Como resultado de estas iniciativas, se llevaron a cabo aproximadamente 120 intervenciones en pymes que experimentaron SP y se propusieron alternativas de mejora mediante el uso de herramientas de gestión de operaciones, IO *hard*, GC, análisis económico-financiero y gestión ambiental.

A partir de 2011, se introdujeron metodologías de IO *soft* para explorar más a fondo estas SP. Desde 2016, el equipo del proyecto se expandió con la incorporación de un miembro del Reino Unido al grupo, con especial experiencia en intervenciones de IO *soft*. Como resultado, los involucrados (*stakeholders*) de las organizaciones, gerentes y operadores, fueron invitados a participar en el proceso, comenzando así una interacción importante.

Así la metodología de trabajo de los equipos de investigación evolucionó de una visión analítica y específica (antes de 2011) a un enfoque macro y sistémico de la empresa. Esto generó la necesidad de combinar metodologías para abordar de manera integral diferentes problemas en el marco de su contexto socioeconómico. Algunos casos concretos se pueden ver en Silva-Barros et al (2013); Pontelli et al (2014) y Castellini et al (2017).

Cabe señalar que la pyme en esta particular intervención sistémica aquí reportada, es una empresa familiar que fue constituida en 2006. A lo largo de los años, su principal actividad ha sido la fabricación y venta de uniformes comerciales y escolares, así como ropa deportiva. Originalmente eran cinco personas permanentes: dos en dirección y administración, una en ventas y otras dos en talleres. Las áreas de entrega del taller de venta, almacenamiento y bordado de la empresa se ubicaban en el centro de la ciudad. Las operaciones de confección eran realizadas en su mayoría por la propia pyme, aunque en algunos casos encargaban a talleres de terceros. Durante nuestra intervención la organización se expandió adquiriendo nueva maquinaria de costura, bordado y tejido. Otros cambios incluyeron la contratación de más personal (6 en talleres y 4 en administración) y el traslado a un local más amplio.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Siguiendo el diseño de intervención explicado anteriormente, en esta Sección, se discute la forma en que el equipo de investigación aplicó el marco sistémico.

Esquema de Mingers y Brocklesby (4 fases)				
Dimensión del Problema (Habermas)	Apreciación	Análisis	Evaluación	Acción
Social	<ul style="list-style-type: none"> -Entrevistas a: gerente general y clientes y proveedores textiles- -Lista de verificación en el sistema de gestión de calidad. -SSM (FIGURA rica) 	<ul style="list-style-type: none"> -Taller - Análisis en profundidad de la cadena de suministros - Análisis de la misión, visión, valores, políticas y objetivos deseados por la organización 	<ul style="list-style-type: none"> -- Despliegue de la Función de Calidad para discernir los requerimientos del cliente --Análisis de decisión multicriterio para seleccionar proveedores 	<ul style="list-style-type: none"> - Misión, Visión, valores, políticas y objetivos redefinidos -Procedimiento para seleccionar proveedores adecuados
Personal	<ul style="list-style-type: none"> --Entrevistas con; subgerente y oficial de ventas -SSM (FIGURA rica) 	<ul style="list-style-type: none"> - Mapa de Procesos: (estratégico, operativo y de soporte)- - Análisis del organigrama actual 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de flujo gráficos de: <ul style="list-style-type: none"> -área comercial -talleres de fabricación - Ajustar y aclarar la descripción de los trabajos 	<ul style="list-style-type: none"> -Organigrama claro y mejorado -Manual de descripción de puestos
Material	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas con: Jefe de taller, oficial de compras y trabajadores de planta. -SSM (FIGURA rica) 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagramas causa-efecto para detectar problemas en la confección de prendas -SSM (Definición Raíz) 	<ul style="list-style-type: none"> - FMEA sistémico de procesos -Diagramas de flujo -Distribución de la planta -Gráficas de control para unidades no conformes - Programación lineal -Aplicación de las "Cinco S" 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de formación del personal -Plan de producción optimizado -Cronograma de producción mejorado y ajustado
A: Sistema de Relaciones de Intervención de (SI) y Sistema de Recursos Intelectuales (SRI)	<ul style="list-style-type: none"> -Conocimiento de SSM y aplicaciones multimetodológicas- -Personalidades y estilos cognitivos apropiados 	<ul style="list-style-type: none"> -Experiencia y habilidad en el manejo y aplicación de estos métodos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Capacidad para trabajar con diferentes paradigmas 	<ul style="list-style-type: none"> -Habilidad para diseñar y aplicar los métodos apropiados.
B: Relación entre el Sistema de Intervención (SI) y el Sistema de contenido del Problema (SCP)	<ul style="list-style-type: none"> -Alto compromiso con las pymes del Noroeste (NO) argentino 	<ul style="list-style-type: none"> -Historial de interacciones con más de 100 Pymes en el NO de Argentina 	<ul style="list-style-type: none"> -Compromiso con los involucrados en situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> -Recursos intelectuales establecidos -Buena disposición de los involucrados

C: Relación entre el Sistema de Contenido del Problema (SCP) y el sistema de recursos intelectuales (SRI)	-La cultura de las organizaciones es conocida	-Se sabe qué métodos pueden ser útiles	-Historia de aplicaciones de los métodos	-Experiencia en aplicar un buen rango de modelos IO <i>Soft/Hard</i> y de métodos de CG.
---	---	--	--	--

TABLA 2. Marco para las actividades de diseño e intervención (basado en (Mingers y Brocklesby, 1997); y (Mingers, 2001b).

La TABLA 2 resume el conjunto de metodologías desplegadas en la intervención. Las celdas contienen el conjunto final de diferentes herramientas y metodologías (o partes de ellas) aplicadas a cada dimensión y fase de la intervención multimetodológica. Las últimas tres filas de la TABLA 2 resumen parcialmente la discusión y las reflexiones del equipo del proyecto al elegir las metodologías. Debido a la limitación de extensión, se describe el uso de algunas de las metodologías utilizadas (marcadas en cursiva en la TABLA 2).

Como se mencionó en la Sección 3, cuando se lleva a cabo una intervención sistémica, se implementa un plan inicial que contiene la combinación de métodos y técnicas. Sin embargo, a medida que el proyecto evoluciona, se hace necesario un proceso de reflexión y diseño para ajustar las actividades en curso. Esta es una característica definitoria de la investigación-acción y la interacción dinámica que tiene lugar en dos mundos. En primer lugar, hay un 'mundo real' en el que tiene lugar la intervención real y, en segundo lugar, hay un 'mundo conceptual' en el que se reflexiona sobre la intervención considerando principalmente la relación que involucra los tres sistemas nocionales: SI, SCP e SRI.

En las siguientes secciones, se utiliza el esquema inicial descrito en la FIGURA 2 para identificar las SPs y sugerir un conjunto de metodologías para abordarlas. En los siguientes párrafos, se informa sobre la selección de algunos de los métodos / metodologías. Se sigue la secuencia de las fases de la intervención y las relaciones utilizadas en las diferentes dimensiones y fases de la aplicación.

En general, los tres sistemas nocionales y sus relaciones A, B y C propuestos por Mingers (1997a) son los siguientes:

- A relación entre el SI y el SRI: el equipo del proyecto era competente en el uso de SSM y multimetodologías. En cuanto a los recursos cognitivos y psicológicos del equipo del proyecto, se observó que las personalidades y los estilos cognitivos eran compatibles, evidenciando voluntad de trabajo y disposición para suavizar sus posibles diferencias.

- B (relación entre el SI y el SCP: había señales claras de que el equipo de Argentina había cimentado un alto compromiso de trabajo con las pymes y sus grupos de interés en el noroeste del país; un compromiso y confianza basado en 20 años de colaboración con ellos.

- C (relación entre el SCP y el SRI: la evaluación fue que el equipo argentino había demostrado claramente un amplio conocimiento de los aspectos culturales de las organizaciones. Asimismo, se acordó que los investigadores argentinos-británicos contaban con un vasto conocimiento de los métodos y metodologías adecuados para este tipo de intervención.

En los siguientes párrafos, se reporta tanto el diseño como la reflexión que siguió al implementar el conjunto de metodologías. Al relatar la intervención, se adhiere al esquema de las cuatro fases. Se comienza el recuento con nuestra reflexión sobre las consecuencias (para el equipo del proyecto) de la interacción entre los tres sistemas nocionales. Luego se comentan los resultados del uso de las metodologías seleccionadas. Cabe mencionar que esta separación (Reflexión y Diseño) es en sentido estricto, muy teórica y difícil de diseccionar. En la práctica, el flujo entre el diseño y la reflexión se produjo muchas veces y se ajustó a medida que avanzaba la intervención. También vale la pena mencionar que al reportar el uso de las metodologías se mencionaran las más relevantes, no pudiendo reportar el uso de todas ellas debido al límite de extensión requerido para el trabajo.

4.1 APRECIACIÓN DE LA SP- CONSTRUCCIÓN DE LA FIGURA RICA (FR)

Al apreciar la SP, se reflexiona sobre las implicaciones y consecuencias de las relaciones A, B y C propuestas por Mingers (1997a). Entonces, por ejemplo, se observó que con respecto a A: relación entre el SI y el SRI, el equipo estaba completamente al tanto de la práctica tanto del SSM como de la multimetodología. Asimismo, se observó que sus personalidades y estilos cognitivos eran adecuados.

Con respecto a B: relación entre el SI y el SCP, el equipo de Argentina tenía un alto compromiso con las pymes del Noroeste (NO) del país. Al informar sobre C: el SCP y el SRI, el equipo argentino tenía un amplio conocimiento de los aspectos culturales de las organizaciones y el investigador del Reino Unido experiencia en IO *soft*.

Durante la intervención (y con el fin de apreciar la SP en el contexto de las tres dimensiones de Habermas; material, social y personal), el equipo argentino-británico llevó a cabo entrevistas con las partes interesadas: Gerente, Subgerente, Jefe de Talleres, Costureras y Bordadores. Después de varias interacciones con ellos, surgió la FIGURA rica (FR) de la SP. La FIGURA 3 ilustra la iteración final. En un artículo anterior se utilizó una FR inicial (Castellini y Paucar-Caceres, 2019).

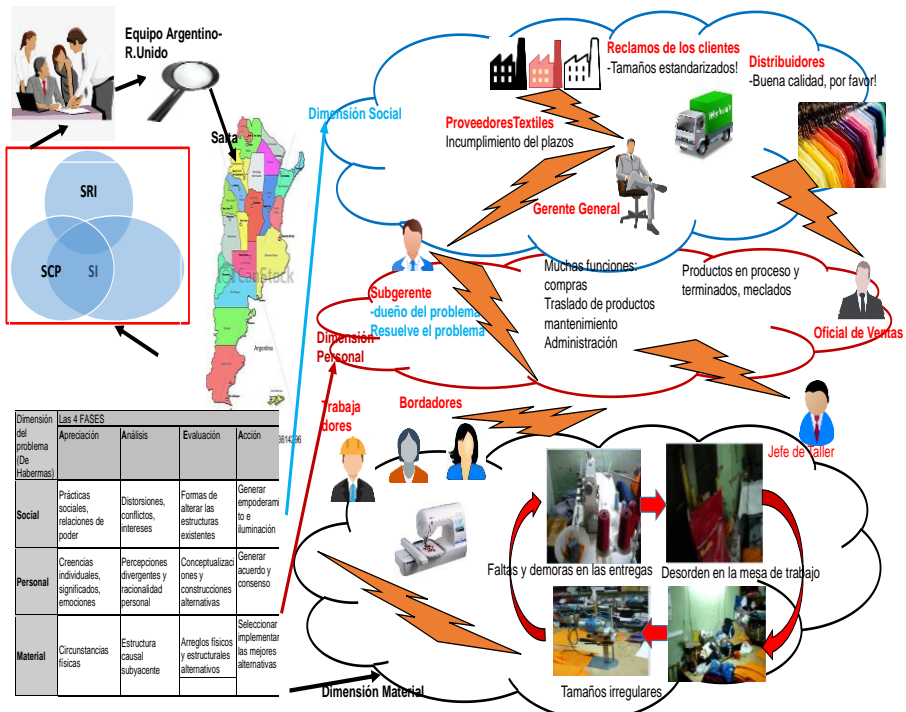


FIGURA 3. FR de la SP de la pyme textil en Salta, Argentina

Además de resaltar el papel del equipo británico-argentino en el diseño de esta intervención, la FIGURA 3 incorpora los tres sistemas nocionales representados en la FIGURA 1. La FR se utilizó para orientar la discusión y, finalmente, para acordar qué SP debían abordarse. También ayudó a la discusión sobre qué métodos / herramientas tenía disponible el equipo para abordar la situación.

El equipo trató de transmitir el mensaje de que una forma de ver la situación era a través de las lentes (o lupas) de las tres dimensiones que están interconectadas en cualquier situación compleja. Como se presenta en la FIGURA 3, los temas centrales de la SP de esta pequeña empresa textil se relacionan con las tres dimensiones. En la social, se relaciona con incumplimientos de algunos proveedores a los tiempos de entrega requeridos, junto con las quejas de los clientes. Esto último se asoció con retrasos que alteraron los plazos acordados originalmente. En cuanto a la dimensión personal, los involucrados indicaron una carga de trabajo excesiva. Este fue especialmente el caso que afectó al Subgerente y al Jefe de Talleres / Oficial de Compras.

Finalmente, como se puede apreciar en la parte inferior de la FR, existieron una serie de problemas que afectaron al local donde se ubicaba la fábrica. Se consideró que estos problemas estaban relacionados con la dimensión material de la intervención. Específicamente, esto se refería a: falta y retraso en los suministros; desorden acumulado en las mesas de trabajo

(principalmente debido a la ubicación incorrecta del equipo / disposición, tanto en la secuencia como en la distancia entre ellos), a la producción de tallas irregulares y a la falta de estandarización en algunas de las prendas fabricadas.

Como puede verse en la esquina superior izquierda de la FIGURA 3, el papel y la interacción entre los miembros del equipo conjunto Reino Unido-Argentina involucrados en el diseño de la intervención se convirtieron en una característica de esta investigación. Se observó y analizó el importante papel de los tres sistemas nacionales en el diseño de la intervención. Luego, la FR se utilizó para impulsar la discusión sobre qué métodos/herramientas tenía el equipo disponible para lidiar con la situación.

4.2 ANÁLISIS DE LAS ESTRUCTURAS Y RESTRICCIONES

Durante esta fase de análisis, el equipo se centró en la búsqueda de posibles opciones para paliar la SP, buscando alternativas potenciales a través de las lentes de las interacciones de los tres sistemas nacionales. El objetivo fue reflexionar sobre las posibles respuestas a las preguntas planteadas por la interacción de estos sistemas.

Se observó que con respecto a A: relación entre el SI y el SRI, se consideró que el equipo estaba bien equipado, con la experiencia y las habilidades adecuadas para manejar los métodos apropiados durante todo el proceso de intervención (es decir, definición raíz, mapa de procesos y diagrama de causa-efecto). Respecto a B: relación entre el SI y el SC, esta ubicó con confianza al equipo argentino para realizar la intervención ya que en los últimos 20 años acumuló más de cien proyectos de asistencia a pymes en esa región del país. Finalmente, con respecto a C: relación entre el SCP y el SRI, el equipo argentino analizó la historia del uso de métodos en intervenciones anteriores, lo que indicó que tanto el equipo como las partes interesadas reconocieron la utilidad de los métodos empleados.

Asimismo, durante esta etapa se estructuró el problema, o sea una vez examinado la FR (FIGURA 3), se identificaron algunos temas relevantes de la SP en un proceso participativo que involucró a miembros de la organización y al equipo. Se llevó a cabo un taller para analizar cuestiones urgentes a lo largo de las tres dimensiones de Habermas. Una de estas áreas prioritarias fue la necesidad de estandarizar los productos. Este tema relevante se utilizó para elaborar un análisis del método SSM, denominado CATWOE y, posteriormente, para generar las correspondientes definiciones raíz (DR).

Una de las DR, para abordar la falta de estandarización de productos, se formuló como:

“Un sistema de capacitación, propiedad del jefe del taller y ofrecido a los trabajadores de la costura, permite estandarizar el proceso de costura de la prenda”.

Esto es importante especialmente cuando se considera la variabilidad real de los tiempos de costura para el mismo producto, la falta de capacitación, el tiempo disponible para capacitar a los operadores en estos procesos estandarizados y la resistencia a los cambios”.

Además, se elaboró un mapa de procesos para abordar la dimensión personal. Se identificaron los principales procesos y se presentaron los diagramas de flujo correspondientes. Con el fin de abordar los problemas relacionados con la dimensión material, se desarrollaron diagramas de causa-efecto para los siguientes problemas resaltados en la FR. Estos problemas fueron: falta de insumos debido a fallas en la planificación; variabilidad de los tiempos de fabricación de la misma prenda por diferentes operadores; irregularidad en la realización del mismo producto; distribución incorrecta de las máquinas y del inventario y programación desordenada en el horario de trabajo.

4.3 EVALUACIÓN DE LA SP

En la etapa de evaluación de la intervención, el equipo analizó los sistemas nocionales (como se muestra en las FIGURAS 2 y 3) y sus relaciones. Reflexionando, se puede decir que estas relaciones ayudaron durante la selección inicial de metodologías y también dieron garantías de su idoneidad. En lo que respecta a A; entre el SI y el SRI, el equipo tuvo la capacidad de trabajar con herramientas de diferentes paradigmas. Con respecto a B; entre el SI y el SCP, el equipo mostró un alto compromiso con los involucrados. Finalmente, con respecto a C; entre el SCP y el SRI, el historial del equipo en aplicaciones exitosas de metodologías *Hard/ Soft* hizo que el equipo estuviera razonablemente seguro acerca de la idoneidad y utilidad de los métodos seleccionados.

En cuanto a la dimensión social del problema, el equipo decidió abordar el problema de la falta de evaluación de los proveedores. Se aplicó una metodología de decisión multicriterio, considerando las observaciones clave hechas por las partes interesadas. Por ejemplo, algunos afirmaron que en la industria de la confección es fundamental contar con una cartera de proveedores confiable que cumpla adecuadamente con los requisitos de calidad exigidos por el cliente. Quedaron seleccionados dos proveedores que se destacaban por la calidad, variedad y disponibilidad de sus productos.

En cuanto a la dimensión material del problema, el equipo pudo concentrarse en aliviar algunas ineficiencias en el sistema de producción. Se diseñó un modelo de programación lineal (PL) que permitió a la dirección de la pyme crear una estrategia de producción a fin de determinar la producción mensual de, por ejemplo, e uniformes escolares, a fin de minimizar los costos de fabricación, considerando las limitaciones de la demanda; las capacidades de producción de los talleres, la disponibilidad de espacio en talleres y sala de ventas.

Se realizó un análisis de sensibilidad sobre el modelo de PL, para considerar diferentes escenarios: incrementos en la capacidad de producción de los talleres; variaciones en la demanda de las diferentes camisetas; cambios en los costos de fabricación; y aumento de la capacidad de almacenamiento.

Como se puede ver en la TABLA 2, durante esta fase de la intervención (además de los métodos indicados anteriormente) el equipo utilizó una variedad de herramientas de procesos de gestión para abordar las tres dimensiones del problema.

Dos de estos fueron particularmente valiosos en esta etapa. Estos fueron: los Diagramas de Flujo (DF) y el Análisis del modo de falla y sus efectos (AMFE), método de control de calidad sistémico para evaluar un proceso (Stamatis, 2003).

El equipo elaboró DF siguiendo las etapas de los procesos de suministro, fabricación y ventas. Estos se emplearon como herramientas básicas para representar claramente los procesos de fabricación de diferentes prendas. Por ejemplo, el proceso de corte y elaboración de los chalecos sigue diferentes subprocesos. Se inicia con la recepción del pedido, continúa con el diseño de la prenda (según los requerimientos del cliente y la capacidad de la empresa), la confección de moldes, el corte, bordado (si es necesario) y finalmente, costura y acabado. El equipo recurrió al AMFE para evaluar la calidad de estos procesos.

Finalmente, como parte de la etapa de evaluación, se utilizó la técnica japonesa de control visual y producción ajustada conocida como Regla Cinco S, tanto en el local comercial como en los almacenes y talleres. Esta regla denota los cinco términos japoneses que describen los pasos de este sistema de gestión visual. Estos son: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke (clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener). El uso de esta técnica ayudó a mejorar la seguridad, la disponibilidad del equipo, la reducción de las tasas de defectos y la mejora de los procesos generales de distribución.

La última columna de la matriz de la TABLA 2 “acción” describe el plan de acción, que se llevó a cabo, constituyendo los resultados reales de la intervención. Estos se describen a continuación.

4.4 PLAN DE ACCIÓN, RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Tras apreciar, analizar y evaluar la SP, el equipo llegó a la última etapa de actuación, cuarta fase. Esto se desarrolló como parte de un plan diseñado para abordar los problemas en varios niveles de la organización.

Acción, la cuarta etapa de la TABLA 2 proporciona el escenario para informar sobre los resultados en las tres dimensiones y en las tres relaciones de los sistemas nocionales. Durante esta etapa de acción, el equipo analizó el conjunto de metodologías desplegadas y las implicaciones de esta selección.

Si bien por razones de espacio no se pueden desarrollar los planes de acción implementados, se resumen algunos de ellos, a nivel estratégico en la dimensión social y personal y a nivel operativo en la dimensión material.

En cuanto a los procesos estratégicos, en la dimensión social, observando la 1ª fila de la TABLA 2, las entrevistas realizadas, así como los check list permitieron elaborar conjuntamente la FIGURA rica (1ª columna), surgiendo como una de las SP el incumplimiento de algunos proveedores, se desarrolló un workshop (2ª columna) con *stakeholders* de la organización, se elaboraron criterios para evaluación de los proveedores, se propuso un análisis multicriterio de decisión (3ª columna) y se transmitió esta metodología a los directivos de la organización, quienes pueden elegir los proveedores apropiados y determinar cómo los diferentes criterios afectan la decisión. Cabe mencionar que la organización continúa utilizando esta metodología para la selección de sus proveedores textiles.

Siguiendo el mismo camino (TABLA 2, fila 1, columnas 1ª y 2ª) se detectó la necesidad de fijar misión, visión, valores y objetivos de la organización, utilizando la herramienta *Quality Function Deployment* (QFD) se redefinieron estos conceptos y se estableció un nuevo organigrama mejorado y un manual de descripción de funciones. Esto aportó también a la dimensión personal del problema, ya que mejoró las funciones operativas y las tareas de la organización de las partes interesadas, especialmente en relación con el subdirector y el jefe del taller.

En cuanto al nivel operativo en la dimensión material (TABLA 2, fila 3) de las entrevistas con el jefe de taller y los operarios se detectaron varias SP del proceso productivo, se analizaron mediante diagramas causa-efecto y DR, se evaluaron mediante el método AMFE, DR, PL y Cinco S.

Cinco S permitió lograr una producción ajustada. Recientemente, el equipo del proyecto hizo un seguimiento de los desarrollos, al visitar las instalaciones en Salta y notó que han continuado utilizando esta herramienta.

Se necesitaba estandarizar el plan de procesos de producción. El equipo propuso diseños nuevos y ajustados en la planta de fabricación. La producción necesitaba optimizarse para utilizar los recursos de manera más eficiente. Se adoptó la PL para diseñar un plan de producción. El plan fue aprobado y a la fecha, la Pyme sigue utilizando el modelo, que ha sido actualizado, según se modifican las nuevas circunstancias.

El programa de formación del personal (propuesto como resultado de la evaluación del proceso de calidad) se encuentra todavía en acción para abordar y mejorar los procesos productivos.

En cuanto a los tres sistemas nocionales y sus relaciones, se observó que al reflexionar sobre la relación A, es decir, la relación entre el SI y el SRI, era relevante para considerar la capacidad del equipo para participar en acciones, basándose en el análisis de las herramientas disponibles. Estos incluyeron: organigramas, el manual de funciones y el plan de producción. El equipo pudo hacer un buen uso de estos dispositivos.

Con respecto a B, relación entre el SI y el SCP, se puede reconocer al equipo argentino por tener una buena relación de trabajo con las pymes de la región. Este trabajo se basó en la confianza y acuerdos favorables y necesarios de las partes interesadas para trabajar juntos durante todo el proceso.

Finalmente, con referencia a C; relación con el SCP y el SRI, el equipo, basándose en su experiencia en la aplicación de una buena variedad de métodos IO *Soft/Hard* y CG, confirmó qué métodos tenían más probabilidades de ser útiles. Esto fue en el contexto de las tareas estratégicas (es decir, la misión de la organización) y operativas / técnicas (es decir, la necesidad de acción para optimizar el proceso de producción).

5. OBSERVACIONES FINALES, CONTRIBUCIONES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se destacan las dos contribuciones principales de este trabajo/artículo:

La contribución teórica que se ofrece aquí puede verse como una adición oportuna a la investigación actual de IO/CG en la que se utilizan una serie de metodologías sistémicas dentro un marco. Se integran multimetodologías para mejorar una SP, mediante el diseño y prueba de un marco en el que se combinan: (a) el esquema de cuatro fases de Mingers y Brocklesby para guiar una intervención y; (b) los tres sistemas nocionales de Mingers, (SCP, SRI y SI). En particular, este enfoque parece proporcionar un marco completo de una intervención sistémica que no se ha intentado ni utilizado anteriormente.

La contribución a la práctica de la IO se basa en la aplicación multimetodológica de métodos de IO/CG.

Para mejorar la práctica de la IO, se prueba y aplica este marco en un estudio de caso en una pyme argentina, impulsando la IO multimetodológica. Históricamente se había comenzado con contribuciones monoparadigmáticas (IO *Hard*) trabajando como equipos de investigadores consultores para luego ir hacia aplicaciones, desarrollando intervenciones con múltiples metodologías y paradigmas de (IO) *Hard-Soft* y Gestión de las Operaciones (CG). Esto último implicó trabajar como facilitadores durante todo el proceso y colaborar directamente con las partes interesadas.

Por tanto, se puede decir que el principal aporte práctico de este trabajo fue que, siempre que el equipo esté dispuesto y abierto a aprender, es posible pasar de un único paradigma a un enfoque multimetodológico. El equipo inicial de investigadores era muy hábil en consultoría, modelado cuantitativo / práctica de enfoques duros (como la aplicación de PL al proceso de producción, para abordar un problema específico). Dentro del contexto de la investigación-acción, el equipo rápidamente se dio cuenta de que, para abordar problemas complejos, necesitaba acceder a toda la gama de metodologías de IO. Estas incluyeron métodos de estructuración de problemas (MEP) o IO *soft* y, lo que es más importante, trabajar para involucrar a las partes interesadas de la organización en todos los niveles.

El marco propuesto permitió al equipo pasar de la reflexión sobre la intervención a profundizar en el análisis de las SP de la organización. También permitió ajustar el diseño a los métodos adecuados para abordar los desafíos. Utilizando la retroalimentación del mundo real para guiar la intervención (y, con la participación de las partes interesadas y el equipo del proyecto, a nivel estratégico), el marco sistémico permitió establecer un plan de gestión realista y sostenible; una misión y visión revisadas de la organización; un manual de funciones, así como los criterios de selección de proveedores. Esto contribuyó a una posición más sólida a la organización.

A nivel operativo, entre otros resultados tangibles, los procesos fueron simplificados y delineados con sus respectivos diagramas; se analizaron sus métodos y tiempos; se mejoró la distribución del equipo; se organizaron las áreas de trabajo y se impulsó la técnica de las 'Cinco S'. Además, se priorizaron los problemas recurrentes; se brindó capacitación para las diferentes operaciones y se optimizaron los planes de producción mediante PL. Estas recomendaciones se implementaron en su totalidad y dieron como resultado una mejora operativa sustancial de la organización.

El marco conceptual y los resultados empíricos aquí reportados deben ser considerados a la luz de ciertas limitaciones. Por ejemplo, sigue existiendo una dificultad para validar la eficacia del marco de múltiples metodologías que aquí se propone. Esta limitación es común a las metodologías alineadas con el paradigma interpretativo que no pretende generalizar resultados sino explicar particularidades y aportar algunas lecciones para estudios similares.

Dicho esto, algunos elementos de validación podrían surgir al observar las mejoras introducidas por la organización como resultado de esta intervención. Esto es particularmente porque la pyme trabajó durante varios años antes de la intervención, sin lograr las transformaciones que resultaron de esta intervención. Además, el equipo de investigadores ha podido comprobar que la mayoría de las mejoras acordadas están vigentes. Por supuesto, como con cualquier iniciativa de investigación-acción, este es un proceso continuo. El equipo y la dirección de la pyme continúa el proceso de aprendizaje para aprovechar las mejoras.

La investigación adicional podría explorar si otros marcos sistémicos multimetodológicos podrían contribuir a superar las limitaciones señaladas. Se espera que este artículo anime a los investigadores de IO y profesionales para refinar el marco propuesto y, para explorar este tipo de práctica multimetodológica.

6. REFERENCIAS

- Castellini, M. A. & Paucar-Caceres, A. (2019). A Conceptual Framework for Integrating Methodologies in Management: Partial Results of a Systemic Intervention in a Textile SME in Argentina. *Systems research and behavioral science*, 36, 20-35.
- Castellini, M. A., Zanazzi, J. L. & Cabrera, G. P. (2017). Selecting working teams for information technology outsourcing projects through a combination of methodologies. *Pesquisa operacional*, 37, 67-92.
- Franco, L. A. & Lord, E. (2011). Understanding multi-methodology: Evaluating the perceived impact of mixing methods for group budgetary decisions. *Omega*, 39, 362-372.
- Georgiou, I. (2012). Messing about in transformations: Structured systemic planning for systemic solutions to systemic problems. *European Journal of Operational Research*, 223, 392-406.
- Jackson, M. (1991). *Systems methodology for the management sciences*, Springer US.
- Jackson, M. & Keys, P. (1987) *New Directions in Management Sciences*, Gower.
- Jackson, M. C. (1997) *Pluralism in systems thinking and practice. Multimethodology: Towards Theory and Practice and Mixing and Matching Methodologies*. Chichester, West Sussex, England, Wiley.
- Jackson, M. C. (1999). Towards coherent pluralism in management science. *The Journal of the Operational Research Society*, 50, 12-22.
- Mingers, J. (1997a). Multi-paradigm Multimethodology. In Mingers, J. A. G., A. (Ed.) *Multimethodology: Towards Theory and Practice and Mixing and Matching Methodologies*. Chichester, West Sussex England, Wiley.

- Mingers, J. (1997b). Towards critical pluralism. In Mingers, J. A. G., A. (Ed.) *Multimethodology: Towards Theory and Practice and Mixing and Matching Methodologies*. Chichester, West Sussex, Wiley.
- Mingers, J. (2000). Variety is the spice of life: combining soft and hard OR/MS methods. *International transactions in operational research*, 7, 673-691.
- Mingers, J. (2001a). Combining IS Research Methods: Towards a Pluralist Methodology. *Information systems research*, 12, 240-259.
- Mingers, J. (2001b). Multimethodology-Mixing and Matching Methods. In Rosenhead, J. & Mingers, J. (Eds.) *Rational Analysis for a Problematic world revisited*. 2nd ed. Chichester, England, Wiley.
- Mingers, J. & Brocklesby, J. (1997). Multimethodology: Towards a framework for mixing methodologies. *Omega (Oxford)*, 25, 489-509.
- Mingers, J. & Rosenhead, J. (2004). Problem structuring methods in action. *European journal of operational research*, 152, 530-554.
- Morgan, J. S., Howick, S. & Belton, V. (2017). A toolkit of designs for mixing Discrete Event Simulation and System Dynamics. *European Journal of Operational Research*, 257, 907-918.
- Pontelli, D., Conforte, J., Zanazzi, J., Castellini, M. A., Dimitroff, M. & Massari, P. (2014). La gestión de los residuos patógenos en la UNC. Un problema abordado desde las multimetodologías. In Zanazzi, J., Alberto, C. & Carignano, C. (Eds.) *Aplicación de Multimetodologías para la gestión y evaluación de sistemas sociotécnicos*. Tomo II. Cordoba, Argentina, Editorial Asociación Facultad de Ciencias Económicas (FCE) Universidad Nacional de Córdoba (UNC).
- Rosenhead, J. (2006). Past, present and future of problem structuring methods. *Journal of the Operational Research Society*, 57, 759-765.
- Silva-Barros, P., Castellini, M. & Belderrain, C. (2013). Soft Systems Methodology for improvements in a program of urban food harvest. In JL, Z., CL, A. & CE, C. (Eds.) *Aplicación de Multimetodologías para la gestión y evaluación de sistemas sociotécnicos*. Parte II Cordoba, Argentina, Editorial Asociación Facultad de Ciencias Económicas (FCE) Universidad Nacional de Córdoba (UNC).
- Small, A. & Wainwright, D. (2014). SSM and technology management: Developing multimethodology through practice. *European journal of operational research*, 233, 660-673.
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis: FMECA from Theory to Execution*. Milwaukee, ASQ. Quality Press.
- Yearworth, M. & White, L. (2013). The uses of qualitative data in multimethodology: Developing causal loop diagrams during the coding process. *European Journal of Operational Research*, 231, 151-161.