

Moirano, Regina; Sánchez, Marisa; Štpánek, Libor; Vilches, Gastón

## ESTUDIO DE PATRONES DE COMUNICACIÓN DE EQUIPOS CON DISPOSITIVOS SOCIOMÉTRICOS

XLV Encuentro de ANPAD

4, 5, 6, 7 y 8 de octubre de 2021

Moirano, R., Sánchez, M.A., Štpánek, L., Vilches, G. (2021). Estudio de patrones de comunicación de equipos con dispositivos sociométricos. *XLV Encuentro da ANPAD (versión on line)*. En RIDCA. Disponible en:

<https://repositoriodigital.uns.edu.ar/xmlui/handle/123456789/5947>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Reconocimiento-NoComercial-Sin Derivados 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## **Estudio de Patrones de Comunicación de Equipos con Dispositivos Sociométricos**

### **Autoria**

REGINA MOIRANO - reginamoirano@gmail.com

Outro - Outra (Universidad Nacional del Sur)

Marisa A. Sánchez - mas@uns.edu.ar

Outro (Departamento de Ciencias de la Administración) - Otra (Universidad Nacional del Sur)

Libor Štěpánek - libor.stepanek@cjv.muni.cz

Outro (Centrum jazykového vzdělávání) - Outra (Masarykova Univerzita)

Gastón Vilches - gastonvilches\_96@hotmail.com

Outro (Departamento de Ingeniería Electrónica y de Computadoras E-mail: gastonvilches\_96@hotmail.com) - Otra (Universidad Nacional del Sur)

### **Agradecimientos**

Este trabajo fue apoyado por la secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad nacional del Sur, bajo el financiamiento 24/C055. El departamento de Ingeniería Electrónica y de Computadoras (UNS) colaboró con el desarrollo de los dispositivos sociométricos.

### **Resumo**

Este trabajo tiene como objetivo mostrar cómo se pueden examinar los patrones de comunicación en equipos de trabajo a través de dispositivos sociométricos. Se estudian cuatro casos de diferentes organizaciones, se mide y analiza desde esta tecnología emergente una reunión en la que un equipo real busca resolver un problema. Se presenta el procedimiento aplicado en el experimento, incluyendo formas de calcular métricas descritas en la literatura de referencia (por ejemplo, distribución de la vocalización, turnos y superposiciones) y nuevos indicadores propuestos (participación limpia, frecuencia de turnos, cuenta de superposiciones). Esta investigación expande el entendimiento de la comunicación en equipos y provee a los gestores consideraciones prácticas sobre el manejo de reuniones efectivas y el uso de estos aparatos electrónicos en la función de recursos humanos para potenciar dinámicas colaborativas.

## Estudio de Patrones de Comunicación de Equipos con Dispositivos Sociométricos

### Resumen

Este trabajo tiene como objetivo mostrar cómo se pueden examinar los patrones de comunicación en equipos de trabajo a través de dispositivos sociométricos. Se estudian cuatro casos de diferentes organizaciones, se mide y analiza desde esta tecnología emergente una reunión en la que un equipo real busca resolver un problema. Se presenta el procedimiento aplicado en el experimento, incluyendo formas de calcular métricas descritas en la literatura de referencia (por ejemplo, distribución de la vocalización, turnos y superposiciones) y nuevos indicadores propuestos (participación limpia, frecuencia de turnos, cuenta de superposiciones). Esta investigación expande el entendimiento de la comunicación en equipos y provee a los gestores consideraciones prácticas sobre el manejo de reuniones efectivas y el uso de estos aparatos electrónicos en la función de recursos humanos para potenciar dinámicas colaborativas.

**Palabras Clave:** Comunicación, Equipos, Dinámica de Grupo, Dispositivos Sociométricos, Recursos Humanos.

### 1. Introducción

La comunicación digital es importante en el lugar de trabajo moderno, sin embargo, la interacción cara a cara representa una parte significativa en la comunicación organizacional para el intercambio de información, la socialización y la coordinación (Lepri et al., 2012; Claudel et al., 2017). La investigación de los patrones de comunicación y la dinámica de colaboración es cada vez más importante para innovar y mejorar el rendimiento del equipo (Shaw & Varghese, 2018). Sin embargo, los patrones de interacción de los equipos no son bien conocidos (Chen & Miller, 2017) y aunque el enfoque cuantitativo es muy deseable (Thibeault & Wadsworth, 2014), aún no se comprenden bien desde dicha perspectiva (Chen, & Miller, 2017). Por lo tanto, resulta de interés definir métodos precisos para medir la dinámica de los equipos (Kim et al, 2012). En esta investigación, nos enfocamos en el problema de cómo medir y analizar la comunicación de equipos.

Los dispositivos electrónicos pueden medir patrones de comunicación entre equipos (Moirano, et al., 2021; Endedijk et al, 2018; Chen, & Miller, 2017; Yu, et al, 2016; Lederman, 2015; Wooley et al., 2010). A pesar de que estos avances significan un enorme potencial para el rol estratégico de la función de recursos humanos (Iyer, 2019) todavía se observa una falta de investigación sobre el uso de esta tecnología emergente en entornos reales de trabajo en equipo. La literatura previa describe cómo se utilizaron los dispositivos electrónicos en diferentes tipos de equipos, como competidores de *hackathones* (Lederman, 2015), participantes reclutados específicamente para el estudio, del tipo de laboratorio (Kim et al., 2012), un equipo durante una simulación (Johannes et al., 2015), estudiantes de grado (Chen, & Miller, 2017), estudiantes de posgrado (Zhou et al., 2019) o estudiantes de maestría en el entorno médico (Endedijk et al, 2018). No se encontraron estudios que describan el uso de los dispositivos electrónicos en

equipos reales del entorno organizacional. Es más, una reciente revisión sistemática de la literatura relacionada (Aloini et al, 2018) ha confirmado que esta línea de investigación se ha enfocado en entornos simulados más que en contextos reales. Este trabajo busca extender la literatura sobre el uso de los dispositivos electrónicos en contextos reales, estudiar cómo los patrones de comunicación en equipos de trabajo pueden ser medidos y analizados y presentar desafíos y oportunidades de esta prometedora tecnología emergente.

Este trabajo se organiza de la siguiente forma. Primero, consideramos la relación entre la comunicación y el desempeño y encuadramos las bases teóricas. Segundo, presentamos la metodología de esta investigación. Tercero, en la sección de resultados, analizamos cada caso de forma separada y luego generamos un análisis comparativo. Finalmente, describimos las implicancias del trabajo para la gestión de recursos humanos en las organizaciones.

## **2. Antecedentes teóricos**

Para enmarcar los fundamentos de este trabajo de campo, se mencionan brevemente los hallazgos teóricos y empíricos que hacen a la relación entre la comunicación del equipo y el uso de los dispositivos sociométricos.

### **2.1. El rol de la comunicación en los equipos**

Recientes investigaciones han enfatizado la importancia de la comunicación del equipo como antecedente significativo de sus resultados, como el desempeño (Zhou et al., 2019), la satisfacción (Kim et al, 2015), la creatividad (Retier-Palmon et al., 2012) o la innovación (Drach-Zahavy & Somech, 2001). La mayoría de las actividades innovadoras en las organizaciones implican cierto grado de colaboración (Paulus et al., 2018). En particular, para Schaubroeck y sus colegas (2016) los patrones comunicacionales pueden determinar la capacidad de un equipo de comprometerse en los procesos de aprendizaje que son claves para adaptarse y mejorar el desempeño. Existe un número considerable de estudios que demuestran el papel crítico que los procesos como la comunicación juegan en la dinámica de grupo y el desempeño del equipo; por ejemplo, se pueden ver las revisiones de Mathieu et al. (2008) o Cronin et al. (2011); o el trabajo de Paulus et al. (2018). Entendemos a la comunicación como el proceso de intercambio, transacción participativa e influencia recíproca entre personas en un contexto particular (Watzlawick, 2002). Cuando es efectivo, el proceso de interacción amplía los recursos y las experiencias disponibles para los miembros del equipo, mejora el análisis de los problemas, permite una mejor evaluación de la utilidad de las posibles soluciones y conduce a una especificación más completa y precisa de las necesidades de las diferentes partes (Drach-Zahavy & Somech, 2001).

### **2.2. El uso de dispositivos sociométricos**

Tradicionalmente, los sociólogos, psicólogos o administradores de recursos humanos han utilizado la observación, cuestionarios o encuestas para comprender la dinámica de grupo (Kim et al., 2015; Aloini et al., 2018). La tecnología permite encontrar soluciones a problemas tales como minimizar la subjetividad (Aloini et al., 2018), reducir el sesgo inherente al registro humano (Lederman, 2015), minimizar el impacto del investigador presente y permanecer discreto (Lepri, et al 2012), o responder a la necesidad de herramientas automáticas para medir el comportamiento individual y grupal (Olguín & Pentland, 2007). Se han utilizado métodos de investigación como videos, audios o sensores para comprender y mejorar la dinámica del grupo, con un alto costo en el procesamiento de datos y retraso en la presentación de la información. En los últimos años, los dispositivos portátiles se están convirtiendo en una herramienta común para estudiar el comportamiento social (Lederman, 2015).

Los dispositivos sociométricos son artefactos portables que pueden medir los movimientos corporales, las interacciones y el habla (Yu et. al, 2016). Pueden recopilar datos no sesgados y más ricos que los métodos tradicionales (Kim et al, 2015). También reducen el trabajo de procesar la gran cantidad de datos con un nivel de precisión y detalle que antes era imposible (Chen & Miller, 2017), permiten explorar la estructura de las interacciones y brindan información para una mayor comprensión del complejo proceso de interacción en equipo (Endedijk et al., 2018). Pueden medir automáticamente dinámicas individuales y colectivas de forma cuantitativa y garantizar la privacidad, debido a que es imposible determinar el contenido de la conversación o identificar al hablante (Aloini et al., 2018).

Sobre el uso de esta tecnología emergente, se han identificado en la literatura tres métricas principales de comunicación verbal relacionadas con el desempeño del equipo, a saber, distribución de la vocalización, turnos y superposición.

La distribución de la vocalización es la proporción del tiempo de conversación (Endedijk et al, 2018). Existe suficiente evidencia empírica para apoyar que una distribución equilibrada de la vocalización se correlaciona positivamente con el rendimiento del equipo (Woolley et al, 2010; Lederman, 2015; Endedijk et al, 2018; Chen y Miller, 2017). Es decir, existiría un mayor rendimiento del equipo cuando la comunicación es menos centralizada o cuando hay más intercambio entre varios miembros del equipo en lugar de una comunicación de uno o unos pocos miembros. Un participante dominante puede tener un efecto negativo en la dinámica del grupo al desalentar la participación de otros miembros o imponer sus pensamientos a todo el grupo (Kim et al, 2015) o cuando se inhibe el aprendizaje por intentar afirmar dicho dominio (Schaubroeck et al., 2016). Por otro lado, en términos prácticos, Paulus y sus colegas (2019) observan que típicamente una o dos personas dominan la conversación.

Un turno fue definido por Kim y sus colegas (2015) como cada instancia en la que un participante toma el control de una conversación, sea desde otro participante o desde el silencio, por lo que cada turno divide un segmento de discurso. Un segmento es cualquier flujo continuo de habla de un individuo, independientemente de la existencia de una interrupción o superposición con otro participante. Un segmento termina cuando el hablante deja de hablar, ya sea por una interrupción causada por otro participante (lo que significa que cambia el turno) o por una duración significativa de silencio. No está claro cómo la velocidad en la toma de turnos (y la duración del segmento) se correlaciona con los resultados. Zhou y sus colegas (2019) indican las contradicciones. Por un lado, mayor velocidad puede estar indicando desacuerdo, con participantes quitando y tomando el control de la conversación (Lederman, 2015). Por otro lado, estudios confirman que el cambio de turno se correlaciona positivamente con los resultados (Paulus et al., 2012, Drach-Zahavy & Somech, 2001; Lewis, 2004). La posibilidad de intercambio frecuente está íntimamente ligada a la coordinación y colaboración, con impacto positivo en el desempeño del equipo, ya que contribuye a una mejor cohesión y satisfacción del grupo, genera un mayor número de ideas y un mayor rendimiento (Chen y Miller, 2017), incluso se asoció significativa y positivamente con la fluidez creativa (Zhou et al, 2019).

La superposición es el tiempo en el que dos o más miembros están hablando simultáneamente (Kim et al, 2015; Zhou et al 2019). El hecho de que dos o más miembros estén hablando a la vez puede evidenciar falta de escucha o desacuerdo, por lo que se correlaciona negativamente con el rendimiento (Lederman, 2015; Zhou et al 2019). Sin embargo, se llama a la cautela en la interpretación de la métrica. Para Lederman (2015) fue difícil identificar si las superposiciones significaban la configuración de subgrupos. Además, Endedijk y sus colegas (2018) aclaran que en su estudio no pudieron definir si la métrica correspondió a muchas interrupciones breves

(por ejemplo, un 'sí' confirmatorio) o a interrupciones largas (que pueden ser experimentadas como más perturbadoras que las confirmaciones breves). En este sentido, los autores piden algoritmos más avanzados para agregar medidas que brinden más información sobre los efectos de superposición, especialmente, en relación con la duración y el número de interrupciones.

### 3. Metodología

Esta es una investigación exploratoria, y su estrategia se basa en la realización de cuatro estudios de caso (Yin, 2003). La unidad de análisis está representada por una reunión donde diferentes equipos se encuentran y colaboran para resolver un problema real en el marco de su organización. El proyecto de investigación, protocolos e instrumentos fueron estudiados y aprobados por el Comité de Bioética del Hospital Municipal de Bahía Blanca (Argentina). Cada participante firmó un consentimiento de participación formal.

A continuación, describimos los instrumentos utilizados y el procedimiento para recolectar los datos en las reuniones objeto de estudio, junto con las características organizacionales que permiten contextualizarlas en su entorno organizacional. Se especifica cómo se calcularon las métricas y se analizaron los datos.

#### 3.1. Instrumentos

Para examinar la estructura en los patrones de comunicación del equipo y asociar los resultados con su desempeño, se utilizaron dispositivos sociométricos, las observaciones de un investigador y un cuestionario post-reunión.

El laboratorio del Instituto Tecnológico de Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology- MIT Media Lab) facilita información y diseños para desarrollar localmente una tecnología portátil asequible: los dispositivos Rhythm (Lederman, 2015; Lederman et al., 2016, ver Figura 1).

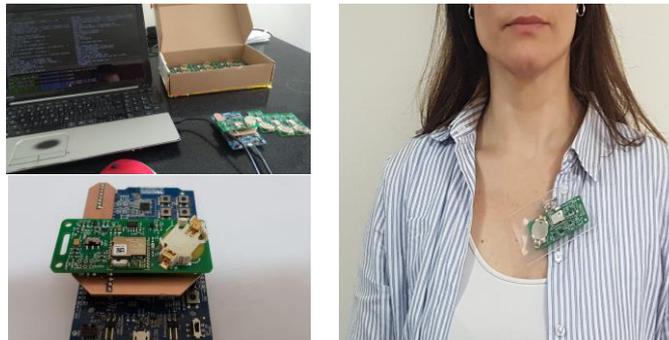


Figura 1. Desarrollo local del dispositivo sociométrico y colocación modelo en un participante.

Los dispositivos permiten extraer señales de vocalización muestreadas, por medio de un micrófono y un detector de envolvente, lo que significa que sólo es posible detectar si el usuario está hablando o no, sin registrar ningún contenido de audio. Se conectan a una estación base y envían los datos a través de Bluetooth.

Teniendo en cuenta la importancia de las limitaciones que asocian la frecuencia en los turnos y la superposición con el desempeño (sección 2.2), se consideraron las observaciones de un investigador como parte del estudio, quien estuvo presente durante las reuniones, con un rol pasivo (Hernández Sampieri et al., 2010, p. 417).

Por último, se utiliza un cuestionario Likert de seis niveles para identificar la percepción de cada miembro del equipo sobre lo que sucedió durante la reunión, capturando el nivel de intersubjetividad de nivel grupal (enfoque de cambio de referente, por su traducción del inglés *referent-shift approach*, según Waller et al. 2016). El cuestionario basado en Lewis (2004) incluye los siguientes incisos: (a) Los entregables del equipo fueron de excelente calidad, (b) El equipo administró el tiempo de manera efectiva, (c) El equipo cumplió con plazos importantes a tiempo (d) El equipo hizo un buen trabajo para satisfacer las necesidades (esperadas o del cliente). El cuestionario está diseñado para ser administrado individualmente, considerando que la perspectiva agregada de los participantes suele ser una medida aceptada en la literatura para medir los constructos a nivel colectivo-equipo (Gibson et al., 2000).

### 3.2. Procedimiento sobre los casos de estudio

Se condujo una prueba piloto para evaluar la utilización de los dispositivos, los parámetros de recolección de datos y la validación del cuestionario.

Las reuniones de estudio fueron programadas por cada uno de los equipos, según lo exigía su actividad, y se informó a los investigadores. Con la autorización de la organización y del líder de la misma, se anticiparon los detalles del procedimiento y la tecnología a implementar.

Estudiamos cuatro equipos pertenecientes a distintas organizaciones (ver Tabla 2).

**Tabla 2:** Características organizacionales: contexto de los equipos de trabajo estudiados

N°	Sector	Años en el sector	Cantidad de miembros
1	<b>Servicios de consultoría</b>	10 años	Menos de 10
2	<b>Educación</b>	55 años	Más de 500
3	<b>Alimentos</b>	15 años	Más de 100
4	<b>Distribución de gas</b>	74 años	Más de 1500

La Organización 1 es una asociación de profesionales que brindan servicios de consultoría en gestión y recursos humanos en la región, especialmente se dirigen a pequeñas y medianas empresas. La Organización 2 es una universidad pública nacional organizada en departamentos (17) y centros de investigación (9). Registra 23.619 estudiantes de pregrado, 1.761 estudiantes de posgrado, 3.099 personal académico, 60 carreras de pregrado, 64 carreras de posgrado y 581 personal administrativo y técnico (Universidad Nacional del Sur, 2018). La Organización 3 surge como emprendimiento gastronómico. Poco tiempo después la estructura se fue ampliando: actualmente cuenta con una fábrica de producción y siete puntos de distribución y venta, se ha diversificado y actualmente produce más de 40 productos. La Organización 4 representa la distribuidora de gas natural más grande de la República Argentina en términos de volumen, cubre el 45% del país en dos regiones contiguas.

Previo a los encuentros y, siguiendo las guías de Lederman (2015), se instaló la estación base en la sala de reuniones. Mientras cada miembro llegaba se pedía la firma del consentimiento, se encendieron y se ayudó en la colocación de los dispositivos. Este proceso tomó de 2 a 4 minutos, dependiendo de cuántos miembros participaran en la reunión.

El investigador estuvo chequeando que la información se estuviera cargando en el sistema de forma apropiada y registró en un formulario información acerca del momento exacto en que los dispositivos se prendieron y apagaron, la hora formal de inicio y finalización de la reunión y eventos relevantes y dinámicas observables, según categorías pre-establecidas. Terminada la reunión, cada miembro entregó los dispositivos. Mientras tanto, se consultaba el efecto de la presencia del investigador. En todos los casos expresaron no haber tenido distracciones ni

molestias. Finalmente, se envió el cuestionario por correo electrónico a todos los asistentes en formato GoogleForms.

### 3.3. Estudio de datos y métricas

Se desarrolló un algoritmo que puede reconocer qué miembros estaban hablando en cada momento. Primero, se extrajo un subconjunto de datos donde sólo ese miembro estaba hablando. En segundo lugar, mediante el uso de herramientas estadísticas, se estudió ese subconjunto para calcular los umbrales de detección y así detectar en todo el conjunto de datos cuándo era probable que cada miembro hablara. Finalmente, analizando la correlación entre las señales de audio, se eliminaron los falsos positivos debidos a *cross-talk*. Se consideraron las notas del observador en relación a ruidos ambientales, como un autobús pasando por la ventana (caso 2) o un celular sonando (caso 4). Como explicó Lederman (2015) se encontraron imperfecciones métricas, debido a que es matemáticamente imposible ser preciso con esta tecnología.

En el caso 2, uno de los miembros se reusó a utilizar el dispositivo. Siguiendo el protocolo, la reunión continuó con normalidad. Las figuras que corresponden al caso 2 muestran 6 miembros, mientras que participaron 7 durante dicha reunión. Esta situación no afectó los resultados del caso 2. Kim y sus colegas (2008) verifican que los datos de tres personas son suficientes para representar la dinámica de un grupo de cuatro personas.

En base a los antecedentes hallados en la literatura (Zhou et al., 2019; Endedijk et al., 2018; Chen & Miller, 2017; Kim et al, 2015; Lederman, 2015) se consideraron métricas e indicadores (se muestran en la Tabla 1 con un asterisco). Además, se definieron un conjunto de indicadores para complementar el análisis (se muestran en la Tabla 1 con doble asterisco).

**Tabla 1:** Detalles en la definición de métricas, cálculo de indicadores y unidades de medida

Nombre de la métrica	Definición	Nombre del indicador y cálculo	Unidad de medida y significado
Distribución de la Vocalización	Fración de tiempo de vocalización por miembro en relación al tiempo total de vocalización	<b>Vocalización*</b> : Participación vocal de cada miembro dividido el tiempo total de la reunión	<b>Minutos</b> (por miembro)
Vocalización del Equipo	Nivel de homogeneidad o heterogeneidad en la distribución de la vocalización	<b>Coefficiente de Variación**</b> : medida normalizada de la heterogeneidad de la vocalización, que es definida por el desvío standard dividido la media	<b>Indicador</b> : cuanto más bajo y cerca de cero, mayor balance en la distribución de la vocalización del equipo
		<b>Dominancia**</b> : el máximo nivel de vocalización dividido el promedio de vocalización de los otros miembros	<b>Indicador</b> : cuanto más alto, mayor es la diferencia entre el miembro dominante y el resto de los miembros
		<b>Participación del Equipo**</b> : total del tiempo ocupado de vocalización sobre el tiempo total de la reunión	<b>% del tiempo de la reunión</b> : puede medir desde 0 (nadie habló a lo largo de la reunión) hasta 100% multiplicado el número de miembros (todos hablaron durante la extensión de la reunión)
		<b>Vocalización Limpia**</b> : Participación del Equipo menos la Superposición Total	<b>% de tiempo de la reunión</b> en que se vocalizó sin superposiciones
Distribución de los Turnos	Un turno es el número de veces que un miembro vocaliza. Un turno divide un segmento de discurso.	<b>Cuenta de Turnos*</b> : número de ocasiones en que un miembro toma un turno durante la reunión	<b>Cuenta</b> (por miembro)
Frecuencia de Turnos		<b>Frecuencia de Turnos**</b> : Suma de Turnos (cantidad total de turnos)	<b>Indicador</b> : Turnos por minuto. Cuanto más alto, mayor es la

		dividido el tiempo de la reunión, mostrado en minutos	velocidad en el cambio de turnos y más corto el segmento de vocalización promedio
		<b>Segmento de Vocalización Promedio**:</b> Participación del Equipo dividido el número total de turnos.	<b>Segundos:</b> cuanto más alto, más extenso el promedio del segmento de vocalización
Distribución de la Superposición		<b>Tiempo de Superposición*:</b> Fracción del tiempo de superposición dividido la duración de la reunión	% (por miembro)
	Fracción de tiempo en la que dos o más miembros vocalizan simultáneamente	<b>Cuenta de Superposición**:</b> número de ocasiones en que se vocaliza de forma superpuesta	<b>Cuenta</b> (por miembro)
Superposición del Equipo		<b>Superposición Total**:</b> suma de la superposición de los miembros (cantidad total de superposiciones) dividido el tiempo de la reunión	<b>% del tiempo de reunión:</b> cuánto más alto, mayor presencia de superposición a lo largo de la reunión
		<b>Duración Promedio de Superposición**:</b> Superposición Total dividido la cuenta total de superposiciones.	<b>Segundos:</b> cuanto mayor, más extensa la duración promedio de superposición del equipo a lo largo de la reunión

Para analizar los resultados del cuestionario, se exportaron las respuestas de GoogleForm y se procesaron y calcularon promedios en una hoja de cálculo.

#### 4. Resultados

Cada equipo planificó una reunión para resolver un problema actual y real. La Tabla 3 resume brevemente la tarea y el objetivo para la cual los miembros fueron convocados y algunas características de los miembros del equipo.

**Tabla 3:** Características de las reuniones de equipo

N°	Contexto	Objetivo	Fecha y duración total	Cantidad de miembros	Sin // Con formación de grado
1	Un cliente solicita un proceso de reclutamiento y selección para cubrir una vacante con características fuera de lo regular. El plan de trabajo necesitaba ser ajustado.	Re-definir etapas, responsables, agendas.	20 de Dic 2019; 50 min	3	1 // 2
2	El equipo directivo de gestión académica busca una certificación ISO, monitorear indicadores es clave para este logro colectivo.	Analizar los indicadores anuales clave y definir los objetivos del próximo período.	26 de Dic 2019; 1:45 horas	7	3 // 4
3	Una plataforma online de servicios de delivery se ofrece en la ciudad. Las preguntas eran ¿qué deberíamos hacer? ¿incorporarla como un canal de venta? ¿qué impacto tendría sobre nuestro propio servicio de delivery?	Analizar pros y contras. Tomar una decisión. Definir un plan de respuesta.	10 de Marzo 2020; 1:15 horas	6	5 // 1
4	La transformación digital es imperativa en la organización. Algunos sectores están usando sistemas basados en papel y digitales para procesar los reclamos de los clientes.	Analizar las dificultades del cambio, sincronizar sectores y organizar una migración rápida.	11 de Marzo 2020; 40 min	8	6 // 2

Destacamos de las observaciones del investigador que todas las reuniones fluyeron armónicamente, sin problemas o conflicto aparente. En la siguiente sección, analizamos cada caso por separado. Luego, presentamos un análisis comparativo y un gráfico radar.

#### 4.1. Análisis de los casos de estudio

En los casos 1 y 2 agrupamos las métricas referidas a la distribución de la vocalización, los turnos y las superposiciones. En los casos 3 y 4 presentamos los resultados agrupando las métricas según se refieran al tiempo o a un número de eventos.

##### 4.1.1 Caso 1

Como se puede ver en la figura 2, el miembro 12 dominó la vocalización de la reunión. El equipo utilizó el 80,7% del tiempo de la reunión, lo que dejó casi el 20% de su duración al silencio de los miembros. Durante la reunión, los tres miembros interactuaron con una frecuencia de 4.6 turnos por minuto, lo que, considerando la participación total del equipo, representó un segmento promedio de 10.6 segundos. Las Figuras 2 y 3 presentan una forma similar, lo que indica que el dominio del miembro 12 fue tanto en la participación como en el uso de turnos.

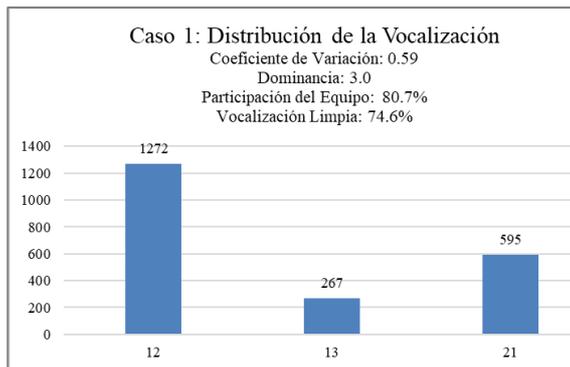


Figura 2. Indicadores relacionados con la Vocalización del caso 1.

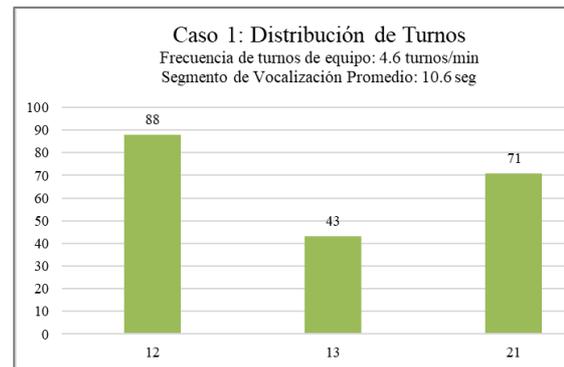


Figura 3. Indicadores relacionados con los Turnos del caso 1.

La Figura 4 muestra al miembro 21 con valores más altos para los indicadores de superposición (tiempo y cuenta). No se observan diferencias importantes entre el tiempo y las cuentas de superposición para cada miembro, el tiempo promedio de superposición apenas pasa el segundo. Si bien en una reunión de tres miembros no sería posible la configuración de subgrupos, queda claro que los indicadores de superposición no corresponden a este fenómeno.

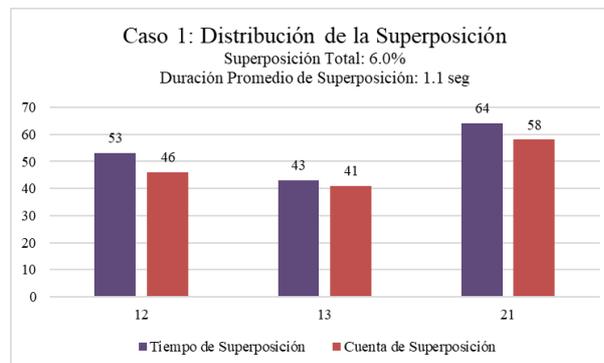


Figura 4. Indicadores relacionados con la Superposición del caso 1.

### 4.1.2 Caso 2

La reunión no mostró un miembro dominante significativo. Tres miembros (4, 7 y 15) muestran valores similares (ver Figura 5). El equipo vocalizó más del 108,5% de la duración de la reunión, lo que revela superposiciones. El equipo vocalizó de forma superpuesta durante el 35,7% del tiempo de la reunión; consiguió una participación limpia del 72,8%. Podemos observar en la Figura 6 que hubo miembros (4, 7 y 15) que utilizaron un tiempo de superposición mayor que la cuenta, lo que significa que los miembros dominantes contribuyeron a superposiciones más largas.

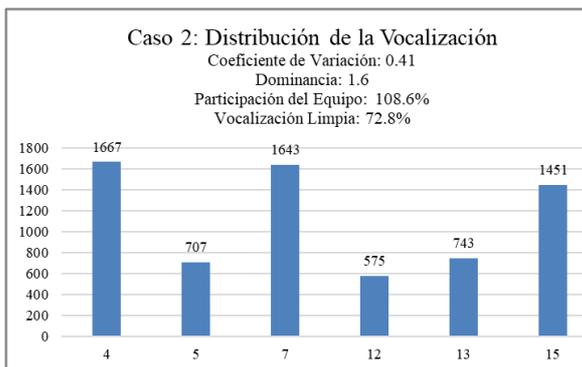


Figura 5. Indicadores relacionados con la Vocalización del caso 2.

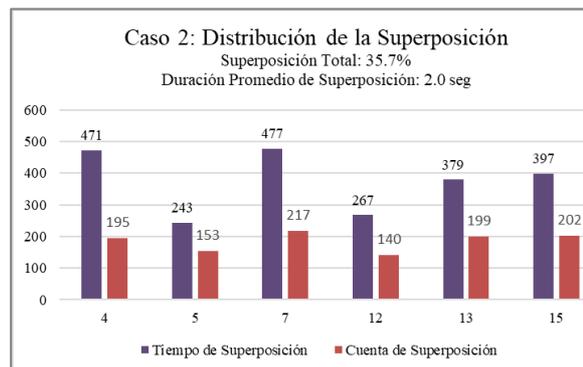


Figura 6. Indicadores relacionados con la Superposición del caso 2.

Durante la reunión, la observación del investigador registró un caso de superposición que correspondía a un miembro que salió de la sala para responder a una llamada telefónica. Considerando los datos de toda la reunión, esta circunstancia no afectó los resultados. Además, se registró la configuración de breves subgrupos temporales.

Como muestra la Figura 7, el equipo tomó una velocidad en la frecuencia de turnos de 3.4 por minuto (el más lento de los cuatro casos), donde el segmento promedio alcanzó un máximo de 19.3 segundos (el más largo de los cuatro casos). Si las Figuras 5 y 7 se analizan juntas, se puede ver que los miembros 5 y 13 tomaron más turnos, más cortos.

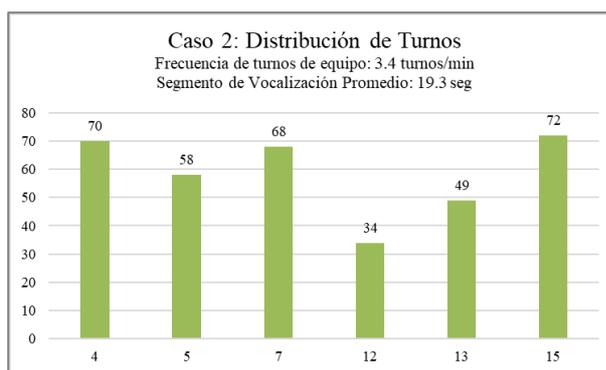


Figura 7. Indicadores relacionados con los Turnos del caso 2.

### 4.1.3 Caso 3

En relación al uso del tiempo, la Figura 8 muestra que durante la reunión del caso 3, el miembro 10 dominó la vocalización y el 20 lideró las superposiciones; los otros cinco miembros mantuvieron un nivel más equilibrado en su participación vocal.

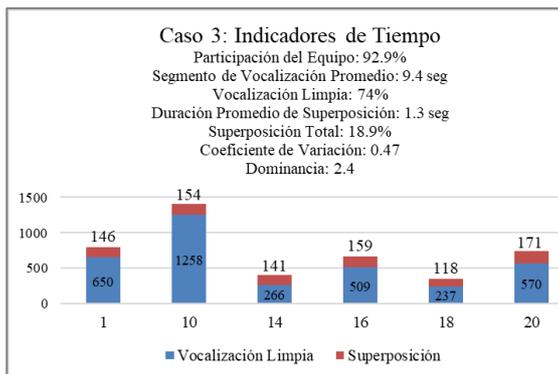


Figura 8. Indicadores relacionados con el tiempo del caso 3.

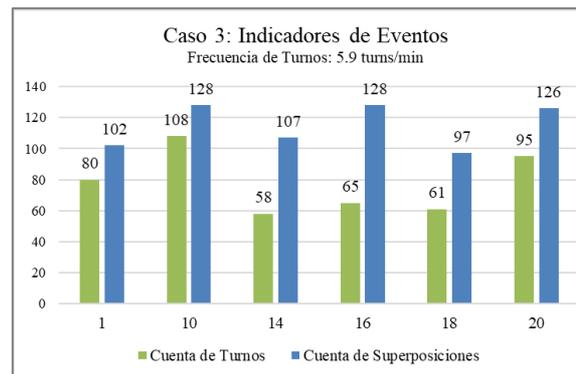


Figura 9. Indicadores relacionados con los eventos del caso 3.

Las observaciones del investigador registran tres tipos diferentes de superposición. Primero, correspondiente a una interacción ágil, donde las ideas se complementaban rápidamente, contribuyendo al enriquecimiento mutuo de la información. En segundo lugar, hubo ocasiones en las que en la dinámica dos o más miembros "compiten" para tomar el turno y uno logra superar la superposición a costas del silencio del otro miembro. Posteriormente, el turno cambia a quien quiso contribuir en primer lugar. Aunque esta secuencia también se observó en los casos 2 y 4, ocurrió principalmente en el caso 3, donde la frecuencia en la toma de turnos fue la más alta -más rápida- de los cuatro casos (5,9 turnos por minuto, ver figura 9). Los miembros 14 y 16 alcanzaron un mayor número de superposiciones en relación con el número de turnos tomados, lo que puede significar que "compitieron y perdieron" el turno en más ocasiones que los otros miembros. Además, el miembro 10 tuvo la menor diferencia entre turnos y superposiciones, lo que se puede inferir como que "compitió y ganó" el turno la mayoría de las veces.

Se observó la aparición de subgrupos. Se registró un primer momento de superposición funcional y un segundo momento de superposición disfuncional (falta de línea, organización del habla y comprensión general). Cuando los subgrupos se mantuvieron en el tiempo (momento disfuncional) un miembro solicitó expresamente volver a la configuración de un grupo único.

#### 4.1.4 Caso 4

La reunión de los ocho miembros se distribuyó verbalmente de manera desigual. El coeficiente de variación alcanzó 0,67, el más alto de los cuatro casos. La Figura 10 muestra que el miembro 18 dominó la vocalización y que también contribuyó al mayor tiempo de superposición. Si se considera el tiempo de vocalización limpia, hubo tres miembros que se destacaron.

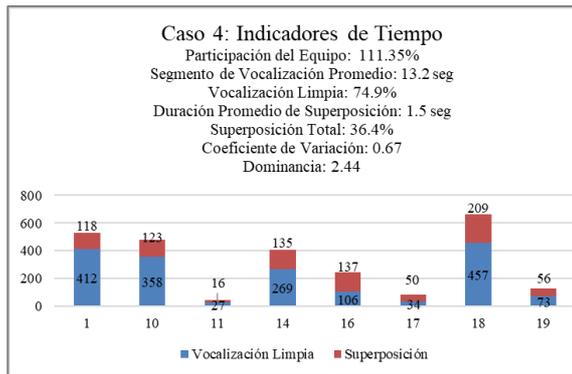


Figura 10. Indicadores relacionados con el tiempo del caso 4.

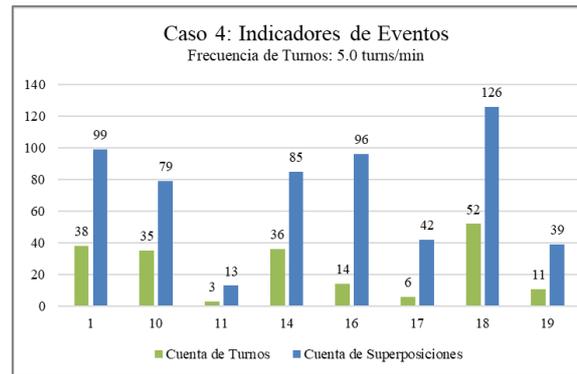


Figura 11. Indicadores relacionados con los eventos del caso 3.

Como en los demás casos, durante la interacción se abrió la posibilidad de cambiar de turno, momento en el que aparecieron dos miembros intentando tomar el turno al mismo tiempo (superposición) y, finalmente, uno se apoderó de la oportunidad. Con base en los registros del observador, identificamos que, en general, las superposiciones surgieron como solapamientos confirmatorios o breves interrupciones (con expresiones como "sí", "por supuesto", "de acuerdo", un nombre o una referencia) o como interacciones informales (bromas, la risa). La Figura 11 muestra que el miembro 16 tuvo la mayor diferencia entre el número de turnos y las superposiciones. Teniendo en cuenta los indicadores de tiempo (Figura 10), puede reflejar que contribuyó más a esas intervenciones cortas. El miembro 18 también mostró una diferencia entre la cantidad de turnos y superposiciones (Figura 11), pero sus indicadores de tiempo (Figura 10) permiten un análisis diferente. Fue el que más contribuyó al tiempo de superposición, por lo que se puede inferir que "compitió y perdió" la mayoría de las veces.

También se registró la aparición de subgrupos en cortos períodos, lo que no implicó superposiciones disruptivas. En este caso, los miembros se configuraron como grupo único de inmediato, naturalmente y sin que se les pidiera.

#### 4.2. Comparación de resultados de equipo

La Tabla 4 resume los resultados derivados de los datos de los dispositivos sociométricos y el cuestionario que completaron los miembros, posterior a la reunión.

**Tabla 4:** Patrones de comunicación de equipo por caso: resultados comparativos.

Nombre de la Métrica	Nombre del indicador	Unidad	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Vocalización del Equipo	<b>Coeficiente de Variación</b>	-	0.59	0.41	0.47	0.67
	<b>Dominancia</b>	-	2.95	1.63	2.38	2.44
	<b>Participación del Equipo</b>	%	80.7	108.6	92.9	111.4
	<b>Vocalización Limpia</b>	%	74.6	72.8	74.0	74.9
Frecuencia de Turnos	<b>Frecuencia de Turnos</b>	Turnos/min	4.6	3.4	5.9	5.0
	<b>Segmento de Vocalización Promedio</b>	Segundos	10.6	19.3	9.4	13.2
Superposición del Equipo	<b>Superposición Total</b>	%	6.0	35.7	18.9	36.4
	<b>Duración Promedio de Superposición</b>	Segundos	1.1	2.0	1.3	1.5
<b>Resultado de Desempeño</b>		[1-6]	5.63	5.13	4.88	4.54
			93.75%	85.25%	81.25%	75.69%

Considerando los antecedentes teóricos, cuanto menor es el coeficiente de variación, mayor es la homogeneidad, lo que indicaría una mayor eficiencia del equipo. Este indicador simplifica la comparación de los indicadores relacionados con la distribución en la vocalización (Harrison & Klein, 2007). No encontramos una relación directa en los cuatro estudios de caso. De igual manera, no encontramos una relación directa entre el dominio y los resultados de desempeño de la reunión. A nuestros resultados podrían atribuirse una serie de factores, como si la reunión contó con un facilitador o un miembro con los conocimientos técnicos necesarios para resolver la agenda de la reunión. Además, a diferencia de lo que indica la literatura, encontramos hasta tres miembros dominantes en la conversación.

Descubrimos que la participación del equipo era coherente con los resultados del desempeño. En la medida en que el porcentaje de participación supera el 100%, la percepción de desempeño en los resultados disminuye. De manera similar, no encontramos una relación directa positiva o negativa entre la velocidad en la frecuencia de turnos ni la duración promedio del segmento con los resultados. Sin embargo, observamos que donde el segmento fue más largo (caso 2 y 4) la reunión superó el 100% de participación del equipo, y el tiempo total de superposición también fue alto. Nuestra interpretación es que una frecuencia de turnos más rápida implica un mejor significado de las superposiciones.

Como se explicó para cada caso, identificamos cinco tipos de superposiciones: informal, disruptivo, confirmatorio, competitivo y relacionado con subgrupos. Encontramos que los subgrupos aparecían cuando la reunión tenía cuatro o más miembros, pueden tener momentos funcionales o disfuncionales, desaparecer de forma natural o por demanda. En los cuatro casos, la superposición no mostró una relación directa con los resultados. Sin embargo, podemos aproximarnos con una interpretación si consideramos que cuando el tiempo total de superposición fue alto pero la dominancia baja (caso 2), los resultados fueron más altos que cuando la superposición total y la dominancia fueron ambas altas (caso 4). Es decir, una participación es más equilibrada, implicaría un mejor significado de las superposiciones. La duración media de las superposiciones se mantiene por debajo de 2 segundos. Teniendo en cuenta los resultados de desempeño y las notas del observador con respecto a la fluidez de las reuniones, esta duración no afectó negativamente la interacción del equipo, con la excepción de los momentos de subgrupos disfuncionales.

En base a las observaciones del investigador, durante las reuniones identificamos tres etapas. Una primera etapa (inicio), en la que los miembros llegan y se acomodan, intercambian informalmente, que es caracterizada por una interacción rompehielos, no-estructurada. Aparecen miembros dominantes (por ejemplo, el extrovertido o el líder) y los subgrupos son disfuncionales. Las superposiciones son principalmente disruptivas e informales y la frecuencia de turnos es más rápida. En una segunda etapa (la etapa de desarrollo de la reunión), el equipo centra su actividad en los temas por los que fueron convocados, y se define un ritmo. Pueden aparecer subgrupos y la superposición es principalmente disruptiva, confirmatoria o competitiva. Los segmentos son más largos. Durante la etapa final de la reunión, el equipo vuelve a dinámicas no estructuradas e informales. Durante esta etapa, las superposiciones corresponden a la interacción informal y los turnos fueron son más rápidos.

La Figura 12 muestra un gráfico de radar que resume los resultados. Los valores se normalizan con fines comparativos. El valor cero se considera como el valor mínimo y, para cada indicador, el valor máximo se define considerando los valores de los cuatro casos. Con el gráfico, es evidente que el caso 1 presentó mayor dominancia y menos superposiciones, el caso 2 se destacó por una mayor participación del equipo, mayor duración promedio de superposiciones y menor dominio, el caso 3 se muestra equilibrado en todos los indicadores, con menor tiempo

total de superposiciones y, el caso 4, mostró un mayor coeficiente de variación, participación del equipo y tiempo total de superposición.

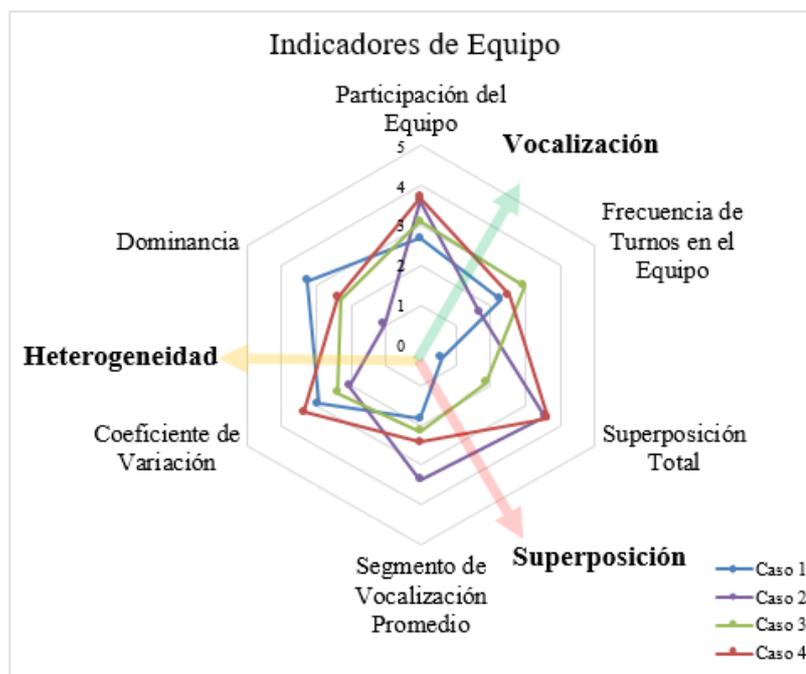


Figura 12. Comparación de los cuatro casos en gráfico de radar.

## 5. Implicancias para la gestión

Los dispositivos sociométricos pueden ayudar a la función de recursos humanos. Creemos que desarrollar esta tecnología podría contribuir a gestionar reuniones eficientes, como demuestran Kim y sus colegas (2008). Si el dispositivo es "el que le pide" al miembro dominante que permita participar a otros, puede aceptarse en mejores términos que si otra persona le hace la misma solicitud. Teniendo en cuenta que recomendar cambios de comportamiento basándose en métodos subjetivos puede ser difícil (como la evaluación de pares o jefes), el dispositivo representa una poderosa herramienta de gestión de recursos humanos. Schaubroeck y sus colaboradores (2016) recomiendan a las organizaciones que mejoren la capacitación en comunicación y el ejercicio del coaching, de manera de que no se permitan patrones de comunicación dominantes. Siguiendo esta idea, los dispositivos sociométricos aportan un análisis basado en datos; este tipo de herramienta sería de gran utilidad para monitorear los avances en la gestión del equipo y la efectividad de la capacitación.

La adopción de dispositivos sociométricos no está exenta de dificultades. La introducción de tecnología puede generar miedo o resistencia. Por lo tanto, para hacer un uso eficiente en la función de RRHH, las consideraciones técnicas no son suficientes, la confianza es fundamental. Muchas acciones pueden contribuir en este sentido, como anticipar a los participantes cómo se utilizarán los datos o dar una retroalimentación rápida basada en el análisis de datos.

## 6. Conclusiones

Esta investigación amplía la comprensión de los patrones de comunicación de los equipos y proporciona una contribución importante a la aplicación de dispositivos sociométricos en la función de RRHH, siendo la primera que analizó equipos en entornos de trabajo reales. Los dispositivos permitieron calcular métricas descritas en la literatura antecedente (distribución de

la vocalización, frecuencia de turnos y superposiciones) y métricas propuestas en este trabajo (dominancia, participación del equipo y segmento promedio, por ejemplo). Con la intención de dirigir el foco hacia la dimensión del equipo y mantener el análisis lo más sencillo posible, nuestro estudio incluye un breve análisis cualitativo que respalda la interpretación de las métricas. Nuestros hallazgos pueden ofrecer a los gestores una forma de identificar y analizar indicadores para mejorar la dinámica colaborativa.

Los resultados de esta investigación están limitados por la cantidad de casos estudiados. En el futuro, se realizarán más experimentos.

## Referencias

- Aloini, D., Covucci, C., & Stefanini, A. (2017). Collaboration Dynamics in Healthcare Knowledge Intensive Processes: A State of the Art on Sociometric Badges. In R. C., V. F., & Z. S., *Digital Technology and Organizational Change* (vol. 23 pp. 213-225). Lecture Notes in Information Systems and Organizations: Springer.
- Chen, H.-E., & Miller, S. R. (2017). Can Wearable Sensors Be Used to Capture Engineering Design Team Interactions?: An Investigation Into the Reliability of Sociometric Badges. *29th International Conference on Design Theory and Methodology*, Volume 7. doi: 10.1115/detc2017-68183.
- Claudel, M., E., M., P., S., F., M., & C., R. (2017). An exploration of collaborative scientific production at MIT through spatial organization and institutional affiliation. *PLoS ONE*, 12(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179334>.
- Cronin, M. A., & Weingart, L. R. (2019). Conflict across representational gaps: Threats to and opportunities for improved communication. *PNAS*, 7642-7649.
- Cronin, M. A., Weingart, L. R., & Todorova, G. (2011). Dynamics in Groups: Are We There Yet? *The Academy of Management Annals*, 5(1), 571-612.
- Drach-Zahavy, A., & Somech, A. (2001). Understanding team innovation: The role of team processes and structures. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 5(2), 111-123. <https://doi.org/10.1037/1089-2699.5.2.111>.
- Endedijk, M., Hoogeboom, M., Groenier, M., de Laat, S., & van Sas, J. (2018). Using sensor technology to capture the structure and content of team interactions in medical emergency teams during stressful moments. *Frontline Learning Research*, 6(3), 123 - 147. doi: 10.14786/flr.v6i3.353.
- Gibson, C. B., Randel, A. E., & Earley, P. C. (2000). Understanding group efficacy: an empirical test of multiple assessment methods. *Group and Organizational Methods*, 25: 67-125. doi: 10.1177/1059601100251005.
- Harrison, & Klein. (2007). What's the difference? Diversity constructs as separation, variety, or disparity in organizations. *Academy of Management Review*, 32(4), 1199-1228. doi:10.5465/amr.2007.26586096.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Johannes, B., Sitev, A. S., Vinokhodova, A. G., Salnitski, V. P., Savchenko, E. G., & Artyukhova, A. E. (2015). Wireless monitoring of changes in crew relations during long-duration mission simulation. *PLoS ONE*, 10(8), e0134814.
- Kim, T., Chang, A., Holland, L., & Pentland, A. (2008). Meeting mediator: enhancing group collaboration using sociometric feedback. In *Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work*, San Diego, California, 457-466.

- Lederman, O. (2015). *Hacking Innovation - Group Dynamics in Innovation Teams*. Massachusetts Institute of Technology.
- Lederman, O., Calacci, D., MacMullen, A., Fehder, D. C., Murray, F. E., & Pentland, A. (2016). Open Badges: A Low-Cost Toolkit for Measuring Team Communication and Dynamics, In *Proceedings of 2016 International Conference on Social Computing, Behavioral-Cultural Modeling, & Prediction and Behavior Representation in Modeling and Simulation*, Washington DC, USA, June 28-July 1, 2016.
- Lepri, B., Staiano, J., Rigato, G., Kalimeri, K., Finnerty, A., Pianesi, F., & ... Pentland, A. (2012). The SocioMetric Badges Corpus: A Multilevel Behavioral Dataset for Social Behavior in Complex Organizations. In *Proceedings of International Conference on Privacy, Security, Risk and Trust and International Conference on Social Computing*. doi:10.1109/socialcompassat.2012.71.
- Lewis, K. (2004). Knowledge and Performance in Knowledge-Worker Teams: A Longitudinal Study of Transactive Memory Systems. *Management Science*, 50(11): 1519–1533.
- Mathieu, J., Maynard, T., Tapp, T., & Gilson, L. (2008). Team Effectiveness 1997-2007: A Review of Recent Advancements and a Glimpse into the Future. *Journal of Management*, 410-476.
- Moirano R., Sanchez M.A., Štěpánek L., Vilches G. (2021) Human Resources 4.0: Use of Sociometric Badges to Measure Communication Patterns. In: Rossit D.A., Tohmé F., Mejía Delgadillo G. (eds) *Production Research. ICPR-Americas 2020. Communications in Computer and Information Science*, vol 1407. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-76307-7\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-030-76307-7_20)
- Olguín, D., & Pentland, A. (2007). Sociometric Badges: State of the Art and Future Applications. In *Proceedings of IEEE 11th International Symposium on Wearable Computers*, Boston, MA.
- Paulus, P. B., Baruah, J., & Kenworthy, J. B. (2018). Enhancing Collaborative Ideation in Organizations. *Front Psychol*, 1-12.
- Paulus P.B., Coursey L.E., Kenworthy J.B. (2019) Divergent and Convergent Collaborative Creativity. In: Lebeda I., Glăveanu V. (eds) *The Palgrave Handbook of Social Creativity Research*. Palgrave Studies in Creativity and Culture. Palgrave Macmillan, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95498-1\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95498-1_16) .
- Paulus, P. B., Dzindolet, M., & Kohn, N. W. (2012). Collaborative Creativity—Group Creativity and Team Innovation. In M. Mumford, *Handbook of Organizational Creativity* (pp. 327-347). Londres: Elsevier.
- Reiter-Palmon, R., Wigert, B., & de Vreede, T. (2012). Team Creativity and Innovation: The Effect of Group Composition, Social Processes, and Cognition. In M. D. Mumford, *Handbook of Organizational Creativity* (pp. 295-326). Elsevier.
- Schaubroeck, J., Carmeli, A., Bhatia, S., & Paz, E. (2016). Enabling team learning when members are prone to contentious communication: The role of team leader coaching. *Human Relations*, 69(8): 1709–1727. doi:10.1177/0018726715622673.
- Shaw, P., & Varghese, R. (2018). Industry 4.0 and Future of HR. *Journal of Management*, 5(6): 96–103.
- Thibeault, J., & Wadsworth, K. (2014). *Recommend This!: Delivering Digital Experiences that People Want to Share*. John Wiley & Sons.

- Universidad Nacional del Sur (2019, 5 15). Dirección de Información Institucional. Retrieved from Anuarios: <http://www.uns.edu.ar/contenidos/411/652#anuarios> (2018)
- Waller, M. J., Okhuysen, G. A., & Saghafian, M. (2016). Conceptualizing Emergent States. *The Academy of Management Annals*, 1-38. doi: 10.1080/19416520.2016.1120958.
- Watzlawick, P. (2002). *Teoría de la Comunicación Humana*. Barcelona: Herder.
- Wiemann, J. M., & Knapp, M. L. (1975). Turn-taking in conversations. *Journal of Communication*, 25,75-92.
- Woolley, A. W., Chabris, C. F., Pentland, A., Malone, T. W., & Hashmi, N. (2010). Evidence of a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Groups. *Science*, 686-688.
- Yin, R. (2003). *Case Study Research, Design and Methods*. COSMOS Corporation, 5th Edition, SAGE Ed.
- Yu, D., Blocker, R. C., Sir, M. Y., M. S., H., T. R., C. T., & Pasupathy, K. S. (2016). Intelligent Emergency Department: Validation of Sociometers to Study Workload. *Journal of Medical Systems*, 40(3), doi:10.1007/s10916-015-0405-1.
- Zhou, N., Kisselburgh, L., Chandrasegaran, S., Badam, S., Niklas, K., & Ramani, K. (2019). Using Social Interaction Trace Data and Context to Predict Collaboration Quality and Creative Fluency in Collaborative Design Learning Environments. *International Journal of Human-Computer Studies*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.102378>.