

DTI - FCE

Documentos de Trabajo de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas

1 | 2017

Características de los procesos de virtualización
y su impacto en las estructuras de las
Organizaciones

Por Héctor Martín Stassi



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS

70
AÑOS



Universidad
Nacional
de Córdoba

**Serie Documentos de Trabajo de Investigación
de la Facultad de Ciencias Económicas**

Nro. 01
Mayo 2017

Características de los procesos de virtualización y su impacto en las estructuras de las Organizaciones

Mg. Héctor Martín Stassi

Instituto de Administración de Empresa, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/DTI/>

Los DTI-FCE se publican y distribuyen presentando investigaciones en curso de el/los autor/es, con el propósito de generar comentarios y debate no habiendo estado sujetos a referato de pares. Este documento de trabajo no debe ser entendido como representación de las opiniones de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Las opiniones expresadas en este documento de trabajo son exclusivas del/los autor/es.

Características de los procesos de virtualización y su impacto en las estructuras de las Organizaciones

Characteristics of the processes of virtualization and its impact on the structures of the Organizations

Mg. Héctor Martín Stassi¹

Resumen: En el presente trabajo se busca identificar las principales dimensiones del fenómeno de virtualización organizacional que se observa en nuestros días y que generan cambios estructurales en la configuración de las organizaciones tradicionales. El resultado de dicho análisis, permitirá tener una primera apreciación acerca de la magnitud de los impactos en las organizaciones a medida que intensifiquen sus procesos de digitalización y virtualización. Finalmente se concluye en la necesidad de profundizar en el estudio sobre el impacto de los procesos de virtualización sobre los modelos teóricos tradicionales de estructura organizacional, a los fines de realizar una primera aproximación sobre aspectos a considerar para el desarrollo de nuevos paradigmas que contengan a las organizaciones virtuales y brinden herramientas para su gestión.

Palabras claves: Digitalización; Estructura organizacional; Dimensiones virtuales; Virtualización organizacional.

Códigos JEL: M00, M15, M19, O30, O33

Abstract: This paper aims at identifying the main dimensions of the organizational virtualization phenomenon observed nowadays and which generate structural changes in the configuration of traditional organizations. The result of this analysis will allow a first assessment of the scope of the impacts on organizations as they intensify their digitization and virtualization processes. Finally we conclude on the need to deepen the study of the impact of virtualization processes on traditional theoretical models of organizational structure, in order to make a first approach on aspects to be considered for the development of new paradigms capable of containing virtual organizations and providing tools for their management.

Key words: Digitization; Organizational structure; Virtual dimensions; Organizational virtualization.

JEL Codes: M00, M15, M19, O30, O33

¹ Instituto de Administración de Empresa, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba.
Correo electrónico: hstassi@eco.unc.edu.ar

I. Introducción

El contexto actual de las organizaciones se caracteriza por ser un período histórico de profundos cambios tecnológicos y socio-culturales (Turow 1999), como consecuencia del desarrollo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC).

La magnitud de los cambios de esta revolución digital es tan profunda como los observados durante la revolución industrial, en relación a la reconfiguración de los procesos productivos para pasar de un modelo de producción artesanal a uno industrial, basado en la utilización de la máquina de vapor, para luego perfeccionarse con la especialización y el desarrollo de la línea de montaje.

La magnitud de estos cambios no solo afecta los procesos productivos sino que también implican una revolución en los hábitos y costumbres que terminan impactando en toda la sociedad y en particular en la forma de vida de las personas, moldeando el modo en que estos interactúan, aprenden y deciden.

Los *smartphone*, *tablets*, internet, la conectividad y las tiendas de descargas, constituyen símbolos de la revolución digital actual, y tan solo son la punta del iceberg de los cambios que se avecinan, donde la disponibilidad de grandes cantidades de datos reconfiguran los sistemas tecno-sociales, económicos y medio ambientales.

Estamos así inmersos en un mundo donde internet y la inteligencia artificial modelarán la economía y la sociedad futura, no pudiendo quedar afuera las organizaciones productivas ante esta incontenible ola de cambio.

Todas estas transformaciones son y serán posibles a través de la digitalización. Hoy en día se estima que el 95 % de la información está disponible digitalmente y accesible a través de los distintos dispositivos electrónicos (Helbing, 2015).

La digitalización de la información conjuntamente con el desarrollo de las tecnologías de comunicación permite sentar las bases de este nuevo paradigma productivo (organización virtual), donde la integración de la mecanización y la comunicación han permitido que las máquinas (robot) se puedan comunicar entre sí y con el resto de los dispositivos utilizados por los trabajadores.

La llave que ha permitido este nuevo desarrollo es el avance de las tecnologías de comunicación, las que -a través de sensores ubicados en las redes de trabajo- posibilitan contar con información en tiempo real para la administración de los mismos, lográndose así procesos productivos más eficientes.

Ante este nuevo paradigma, la organización formal tal cual la conocíamos se enfrenta a procesos de virtualización que impactan en su configuración, en donde cada vez más las relaciones de producción, trabajo y gestión se traducen a lenguaje binario.

Aparece así una nueva era dominada por los bits, donde lo virtual, la instantaneidad e inmediatez reconfiguran la forma de ver, sentir y entender el mundo, provocando una verdadera revolución tecnológica y socio/cultural. Generándose cambios trascendentales en la forma de organizar el trabajo y la interacción entre los individuos tanto dentro como fuera de la organización.

Este proceso de virtualización del fenómeno organizacional se entiende para este trabajo como un fenómeno que se observa entre dos conceptos teóricos extremos, como son la virtualización organizacional analógica y la virtualización organizacional digital (San Emeterio, 2013).

En el primer caso se plantea la construcción de un espacio interno donde se despliega el fenómeno organizacional, y que trasciende la delimitación física del mismo pero manteniendo como referencia la espacialidad física para sus procesos concretos.

En cuanto al segundo caso, implica un grado superior de virtualización, por lo cual los procesos organizacionales se desarrollan en un espacio de simulación virtual construido sin referencias al espacio real, pero con impacto en los resultados reales, partiendo de la superposición de la realidad digital construida en lo real, o incluso, creando una realidad específicamente virtual (San Emeterio, 2013).

Como consecuencia de la complejidad presentada, el objetivo de este trabajo es presentar un análisis preliminar sobre el impacto que se produce sobre la estructura tradicional de las organizaciones caracterizada por Mintzberg como consecuencia de esta revolución digital y en particular los procesos de virtualización organizacional.

II. Antecedentes y Metodología

Para la realización del presente artículo se realizó una revisión de la bibliografía sobre las características de los procesos de virtualización para luego identificar los sistemas organizacionales sobre los cuales impactan.

Dicho trabajo es un producto del Proyecto de investigación dirigido por Cesar San Emeterio, del cual formo parte y que actualmente se está llevando adelante en el Instituto de Administración de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNC y que se encuentra aprobado y subsidiado por la Secyt (Categoría A), bajo el título: “Saberes emergentes producidos por la implantación de automatismos digitales en los procesos organizacionales”.

En dicho estudio se pretende lograr una primera aproximación a la magnitud y características de los impactos sobre las estructuras organizacionales clásicas como consecuencia del avance de los procesos de virtualización organizacional.

III. Marco Teórico y Desarrollo

a. La Virtualización y los Procesos Organizacionales

El desarrollo observado desde finales del siglo pasado en las tecnologías de información y comunicación (TIC), como se mencionó, ha permitido una revolución social y económica en torno al manejo de la información.

En la faz económica, ha surgido un nuevo término, que es el de “economía informacional”, basado en el concepto de que el recurso o activo fundamental para el desarrollo social en la ciber-sociedad es la información (Castells 1998). Siendo así la información junto con el saber las principales fuentes productoras de riquezas (Drucker 2004).

Para lograr un manejo eficaz de este nuevo activo (la información), existe en el ámbito académico un consenso de que las organizaciones necesitan llevar a cabo procesos de transformación de sus estructuras, basados en lograr organizaciones más planas, estilos de liderazgo más participativo y nuevas forma de organizar y definir el trabajo.

En este nuevo escenario de relaciones organizacionales complejas y dinámicas, comienzan a ganar terreno nuevas formas de configuración organizacional diferentes a las tradicionales, que es la “virtual”, caracterizada por su flexibilidad, uso de TIC y la presencia deslocalizada de los teletrabajadores, entre otros aspectos.

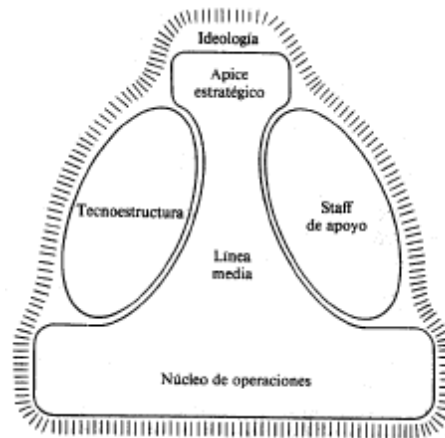
Dada esta nueva configuración virtual de la organización, es que se plantea la pregunta sobre si el modelo organizacional tradicional (Mintzberg) es útil para caracterizar este nuevo tipo de organizaciones virtuales o bien sería necesario considerar nuevos elementos en el modelo teórico.

Según la teoría organizacional de Mintzberg, se plantea la necesidad de equilibrio entre los distintos componentes de la estructura organizacional, pero es de esperar que como consecuencia del nuevo escenario este traiga aparejado cambios en cada uno de los componentes y en las relaciones entre los mismos (principio de configuración).

Los procesos de virtualización organizacional plantean nuevas configuraciones y relaciones entre los componentes de la estructura organizacional, obligando a considerar nuevos elementos para poder alcanzar la consistencia lógica interna en que se sustenta el modelo teórico.

Siguiendo a Mintzberg, este sostiene que si bien no existe un modelo ideal de organización, se observan distintas alternativas que difieren según las circunstancias propias de la organización (teórica de la contingencia).

Bajo este enfoque es posible detectar una estructura básica de acuerdo a las relaciones entre los componentes que caracterizarán a la organización en base a los sistemas de flujos y las interrelaciones entre los mismos. Se destaca, además, que estos flujos e interrelaciones no son de forma lineal sino son de carácter biunívoco.

Gráfico 1 - Partes y Sistemas de la organización (Mintzberg, 1991)

Fuente: Mintzberg, 1991

Del gráfico anterior pueden identificarse las siguientes partes básicas o sistemas que conforman la organización (Mintzberg, 1991):

- Núcleo de operaciones

Es la base de la organización, y es donde se encuentran los operarios que realizan el trabajo básico de transformación de los insumos en productos o servicios que la empresa coloca en la sociedad.

Se pueden identificar cuatro funciones principales: Asegurar los insumos para la producción, transformar los insumos en producto, distribución de la producción y proveer apoyo a las funciones de entrada, transformación y producción.

Este núcleo operativo es el corazón de la organización, es la parte que produce y la mantiene viva.

- **Ápice Estratégico:**

Extremo superior de la organización. En el mismo se encuentran las personas encargadas de la responsabilidad gerencial de la organización: el director, los gerentes de alto nivel y todos aquellos que dan apoyo directo a los mismos.

Esta parte de la organización está encargada de asegurar que la organización cumpla con su misión de forma efectiva, para lo cual deben desarrollar las funciones de asignación de recursos, resolver conflictos de intereses, controlar el desempeño de los empleados (motivarlos y recompensarlos), administrar las relaciones de la organización con el entorno e implementar estrategias en base al diagnóstico del ambiente competitivo.

- Línea Media

Conformada por la cadena de los altos gerentes hasta los supervisores, actúan como capataces y van desde la cumbre estratégica hasta el núcleo operativo. Generalmente la misma se desarrolla a medida que la organización crece y aumenta la necesidad de supervisión directa

- Tecno-estructura

A medida que la organización desarrolla su vida productiva, puede requerir una mayor estandarización o normalización para coordinar su trabajo, recurriendo así a las asesorías o *staff* (grupo de personas que se encuentran por fuera de las líneas jerárquicas). Si bien están fuera de las operaciones, se encargan de diseñar, planear, cambiar y entrenar al personal de operaciones.

La tecno-estructura desarrolla básicamente funciones como: colaborar con la adaptación al medio, control de gestión, estudio de trabajo, planificación y control, capacitación y estandarización procesos (generación de normas).

- Staff de apoyo

Son unidades de la organización que se especializan en brindar servicios indirectos a toda la organización, encontrándose fuera de la corriente organizacional. Pueden realizar trabajos como: asesorías, liquidación de haberes, central telefónica, limpieza, seguridad, etc.

Por último se puede mencionar a la cultura organizacional, es decir la ideología dominante, donde se incluyen las creencias y tradiciones que distinguen a la organización y le confieren una personalidad al esqueleto de su estructura.

b. Principales dimensiones del proceso de virtualización organizacional

Los procesos de virtualización socio/económicos no constituyen un fenómeno que se manifieste en un solo frente, sino que el mismo es un proceso complejo que afecta tanto la dinámica organizacional como social.

Producen cambios tanto en las prácticas productivas como sociales. A continuación se expondrán resumidamente los aspectos más destacados observados en los trabajos de investigación actuales sobre el fenómeno de virtualización organizacional:

Automatismos industriales:

Como consecuencia de las demandas del mercado global en cuanto a calidad y bajos costos, se han ido desarrollando cambios en las plantas fabriles en relación a los procesos productivos, pasando de máquinas separadas con sistemas simples de control a sistemas integrados de fabricación.

Para algunas organizaciones el cambio ha sido gradual, comenzando con la introducción de programas con secuencias lógicas de control y computadoras a maquinarias y procesos. Por otro lado, hay industrias donde dichos cambios han sido rápidos, como el caso de la industria automotriz (Kurfess, 2005).

El nivel de automatización y control dependerá de las características del proceso a ser automatizado. Para lo cual se debe responder a preguntas como: Tipo de proceso y *feedback* productivo, cómo corre el proceso (continuo, secuencial), cuál es la modalidad de trabajo (un turno o turnos rotativos), los costos de oportunidad para lograr reducción de costos y tiempos de producción.

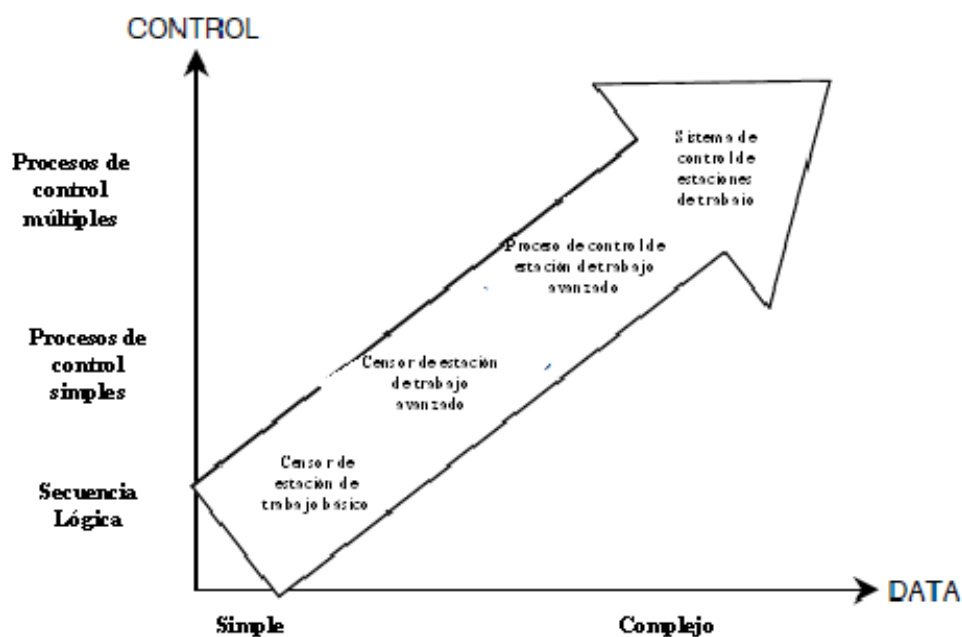
En base a las respuestas de estos interrogantes se pueden llegar a describir distintos niveles o jerarquías de los procesos de automatismo y control. Originariamente (en los años '90), los sistemas de control estaban orientados al movimiento de la producción, luego a finales de dicha década los modernos sistemas de automatización unieron el control de movimiento con el control de procesos en su conjunto.

Estos desarrollos permitieron a la gerencia contar con información de los procesos en tiempo real de toda la fábrica. Todos estos avances se produjeron gracias al aumento de la capacidad de los microprocesadores, los que otorgaron la oportunidad de llegar al siguiente nivel de automatismo basado en el seguimiento de los procesos de tiempo reales y la medición de los productos.

Esta nueva configuración, ha permitido brindar datos de procesos y la calidad de los productos a los operadores en forma inmediata.

En líneas generales se puede afirmar que el desarrollo de los sistemas de control dependerá de la complejidad de la industria en estudio donde, como se observa en el gráfico siguiente, a mayor nivel de complejidad de los procesos de control se requerirá la implementación de mecanismos de control múltiples complejos.

Gráfico 2 - Relación Capacidad de flujos de datos vs nivel complejidad proceso productivo

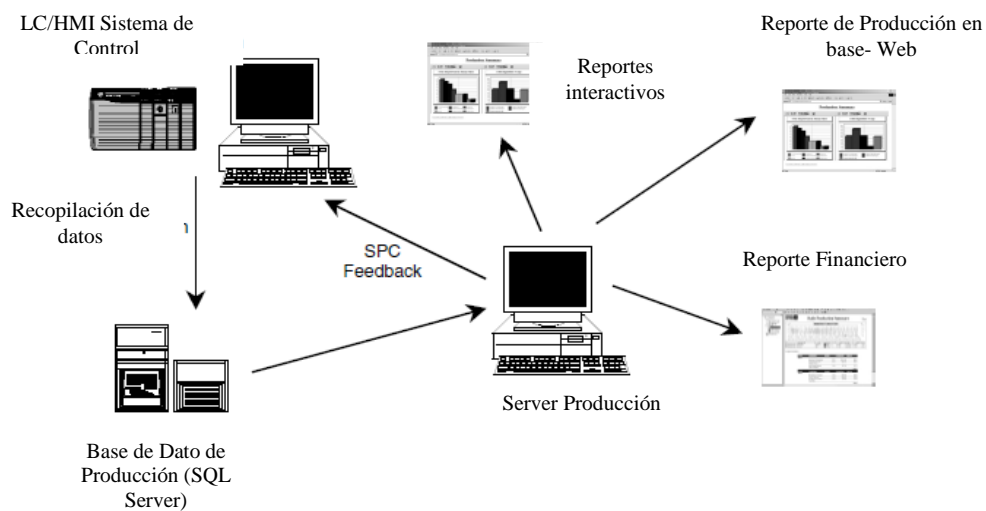


Fuente: Kurfess, 2005.

Adicionalmente a la relación complejidad de los procesos vs. necesidades de mecanismos de control, se presenta a continuación un modelo básico sobre la interconectividad de los

sistemas de información y las principales salidas o reportes que se pueden obtener para la gestión de las organizaciones.

Gráfico 3 - Flujo de información para la gestión de Fábrica



Fuente: Kurfess, 2005.

En dicho modelo se puede observar la gran variedad de reportes que es posible obtener para la gestión tanto productiva como financiera, de manera que el resultado de todas las actividades de la empresa está disponible automáticamente en forma digital y en tiempo real, lo que permite minimizar los tiempos de respuesta del sistema para corregir desvíos y evitar así mayores costos.

Complementando lo antes expuesto se pueden identificar distintas herramientas de automatización ampliamente difundidas y que utilizan a las computadoras como soporte (Hugh, 2005):

- Automatización de diseños geométricos, dimensiones, etc. (CAD):
- Análisis de los diseños desarrollados en el CAD (estrés de materiales, flujo, etc.) (CAE). Herramienta que permite a los ingenieros validar los modelos o secuencias productivas sin incurrir en costos de fabricación.

- Automatización de Manufactura a través de software de control numérico, pudiendo ser utilizadas las computadoras para setup de la producción y administración de los procesos de manufactura (CAM).
- Automatización de los procesos de Planificación (CAPP), es utilizado para convertir un diseño en un conjunto de procesos de producción, selección de maquinaria, herramientas, etc.
- Plan de producción objetivo y control (PPC). Hasta esta etapa cada proceso se trata por separado, aquí se mezclan con otros productos como por ejemplo: requerimientos demandados por el cliente vs disponibilidad limitada de Recursos.
- Control de Fábrica. Permite en tiempo real tener información sobre los procesos de manufactura (esta herramienta es muy específica de las líneas de montaje).
- Control de la célula de trabajo: en este nivel del sistema, los ordenadores se ocupan de la coordinación de una serie de máquinas. El ejemplo más común es el sistema de manejo de materiales.
- Control de máquina - Proceso de bajo nivel que se ocupa de encender / apagar motores, de regular velocidades, entre otros; siempre haciendo referencia a un solo proceso. Esto se utiliza a menudo por los fabricantes de maquinaria industrial.

Inteligencia Artificial (IA)

El avance tecnológico de los microprocesadores en los últimos 30 años ha permitido el desarrollo exitoso de sistemas completamente automatizados que trabajan sobre funciones que eran dominadas originalmente por el hombre en la industria.

Actualmente, especialistas en ingeniería industrial sostienen que, al presente ritmo de desarrollo, la IA tendrá una mejor performance que los humanos en 5 a 10 años (Helbing, 2015).

La creciente aplicación de la IA y su constante desarrollo permite vislumbrar a futuro que pasará de ser una herramienta a un compañero y finalmente convertirse en *coach* de los trabajadores.

Especialmente se favorece la aplicación de los automatismos mediados por IA para reemplazar el trabajo humano, cuando el mismo se realiza en ambientes peligrosos para la salud, los trabajos son tediosos o desarrollados en lugares inaccesibles físicamente para los trabajadores.

La combinación del avance de la automatización de los procesos productivos y el desarrollo de la IA, ha dado cabida al desarrollo de un nuevo concepto llamado *Intelligent Manufacturing* (IM) (Shell, 2000).

La IM se define como el proceso que utiliza los controles inteligentes en orden a cumplir los objetivos definidos por la organización, se pueden observar distintos grados de autonomía en función a las decisiones que realizan la máquinas en referencia a priorización, selección de herramientas, optimización del flujo de producción, etc. Esto permite planificar el envío de la producción y prever la rentabilidad de la empresa.

La IM es de esperar que sea implementada en las fábricas del futuro para modularizar las estaciones de trabajo y asignar controles inteligentes jerárquicos a cada uno de ellos, en especial para las siguientes tareas (Shell, 2000):

- 1- Planificación de la producción al nivel organizacional.
- 2- Diseño de producto, asignación y programación de hardware al nivel de coordinación.
- 3- Manufactura de productos (nivel de ejecución).

Los algoritmos de cada uno de los diferentes niveles presentan la característica de que pueden ser modificados de acuerdo a las especificaciones de diseño y al tipo de proceso. De esta manera, la fabricación puede ser racionalizada y optimizada minimizando la entropía total del proceso.

¿A partir de? la combinación de la inteligencia artificial, la investigación de operaciones y la teoría de control de sistema, se ha desarrollado una nueva disciplina llamada Control Inteligente (CI) (vinculada a la IM) que permite el funcionamiento de todo el sistema productivo/empresarial con un mínimo de intervención de operadores humanos.

La aplicación del CI como arquitectura tecnológica se basa en el principio de relación inversa entre la precisión y la inteligencia, de manera que a medida que se incrementa la precisión se observa un decrecimiento de la inteligencia.

Combinando dicho principio a cada nivel de la organización se obtienen distintas combinaciones de precisión e inteligencia de la maquinaria en función de los flujos de información que se requieren.

Básicamente se pueden describir en toda empresa industrial tres niveles de organización en función de la relación precisión-inteligencia de los dispositivos automáticos, cuyas características son:

- Nivel Gerencial (alta inteligencia – baja precisión): se designa a las secuencias organizadas de reglas de ingeniería para procesos con un alto nivel de información, útil para el razonamiento, planificación y toma de decisiones.
- Nivel Coordinación (equilibrio entre precisión e inteligencia): es la estructura intermedia sirve como una interface entre la gerencia y los niveles de ejecución. Funciona con información en tiempo real del mundo para generar secuencias de sub-tareas para la ejecución de los comandos originales. Implica la coordinación de toma de decisiones y control en un corto período de tiempo a través de la coordinación de las redes por intermedio de distintos tipos de protocolos. En este nivel es posible la comunicación de varios coordinadores, en orden a integrar las actividades de las máquinas.
- Nivel Ejecutivo (baja inteligencia – alta precisión): implica el control específico de las funciones que los procesos operativos involucran.

La premisa de base del funcionamiento del CI, es que el óptimo control es aquel que logra minimizar la función de entropía. La fortaleza de estas operaciones está en la especialización digital de computadoras con varios programas asociados con una específica tarea requerida, que permite analizar grandes cúmulos de datos que funcionan de *input* del sistema de CI.

El desarrollo de los sistemas de CI combinados con el *Data Mining* ofrecen el potencial de abrir nuevos caminos para optimizar procesos, detectando nuevas interdependencias y generar nuevos reportes para la toma de decisiones.

Simulación Robótica

En la actualidad se distinguen dos tipos de simulaciones robóticas, una es ver el desempeño del robot en distintos ambientes (basado en CAD y la visualización de la herramienta) y la otra es la programación *offline*.

Esta primera simulación se basa en la cinemática, caracterizada por evaluar la manipulación de herramientas dentro del eje cartesiano, estudio que permite mejorar el *layout*, el diseño de los espacios de trabajo e identificar posibles colisiones entre equipos.

La segunda forma de simulación es la programación *offline* a través de programas (*software*). La forma tradicional de programar un robot consiste en definir un paquete de acciones que el robot ejecute durante la tarea. Realizar dicho trabajo requiere que el robot esté fuera de servicio durante el tiempo que demanda la programación.

La programación *offline* permite integrar la simulación con el lenguaje de programación, a los fines de verificar el correcto funcionamiento de los programas permitiendo a su vez realizar rápidos cambios en los programas en caso de detectarse una falla en las órdenes de trabajo y predecir la performance sin tener las máquinas herramientas fuera de línea.

Entre las ventajas de una buena simulación, se puede destacar que permite fácilmente entender conceptos (rutinas de trabajo) que no son claros a través de imágenes. Por otro lado, el desarrollo de una alta fidelidad de simulación permite ahorrar costos y evaluar el rendimiento de nuevos equipos antes de que el *hardware* este diseñado y fabricado o bien los componentes estén comprados.

Ejemplos de la implementación de la programación *offline*: se puede mencionar la experiencia de las plantas de Nissan en Estados Unidos en la utilización del programa de simulación CimStation, donde la programación *offline* les ha permitido reducir el tiempo de programación incurrido en relación a la programación *online*, destacando los especialistas que sin el uso de la simulación para alcanzar la solución efectiva se requiere un mayor número de interacciones en la línea de trabajo antes de alcanzar la solución efectiva. (Kurfess, 2005)

Internet y la enorme disponibilidad de datos

El desarrollo de internet sumado a la disponibilidad de equipos que permiten el almacenamiento de grandes cantidad de información digital y el desarrollo de una amplia variedad de dispositivos *smart*, han permitido una combinación de almacenamiento y disponibilidad de información como nunca antes la humanidad tuvo.

Si a esto le adicionamos la posibilidad de realizar casi cualquier tipo de transacciones a un click de distancia, esto permite empezar a entender de qué manera los nuevos desarrollos tecnológicos modelan la forma de vida en la actualidad.

La internet ha creado una red de trabajo de acceso global a las diferentes *website*, que combinado con las nuevas redes sociales (*facebook, twitter, google+, watsapp*) han creado nuevos canales de comunicación e interacción social.

El desarrollo de esta gran red de datos ha generado cambios profundos, impactando en la forma en que nos educamos, hacemos negocios y nos relacionamos. Ha permitido a su vez potenciar el desarrollo de las ciencias y la transformación del mundo de las finanzas, donde se estima que actualmente más del 70 % de todas las transacciones mundiales son automáticamente conformadas por computadoras (transferencias electrónicas) (Helbing, 2015).

Esta nueva dinámica digital, ha permitido un fuerte empoderamiento de los consumidores, no solamente por la disponibilidad de una oferta global y mayor información, sino que también a través del desarrollo de las impresoras 3D tienen la posibilidad de tener acceso a la auto-manufactura de una cada vez mayor variedad de productos, a los cuales el consumidor puede personalizar y realizar ciertos desarrollos de ingeniería asistidos por el uso de software de acceso abierto cada vez más amigable. Todos estos avances afectan de manera directa la forma tradicional de producción.

En otro orden, la velocidad de conexión y la masificación de dispositivos informáticos cada vez más potentes y accesibles, permiten un mayor nivel de interconexión no solo a nivel intra-organización sino también extra-organizacional. De manera que es posible coordinar pedidos y entregas de lotes de producción entre empresas clientes-proveedoras a través de ajustes simultáneos en sus líneas de producción.

Por último, es de destacar que no solo en la faz productiva se observa la interconexión organizacional sino también en las tareas de desarrollo de las actividades de investigación y diseño, e incluso las actividades de mantenimiento de máquinas y equipos, los que conectados con la casas centrales es posible diagnosticar su funcionamiento y realizar los mantenimientos correctivos y preventivos en forma remota.

Teletrabajo

Dados los cambios observados en las matrices tecno-sociales de las organizaciones, se han desarrollado nuevas formas de trabajar en las mismas. Se empieza a observar así que los empleados presentan como características particulares que los mismos desarrollan sus actividades desde sus hogares (teletrabajo), pertenecen a distintas culturas y pueden trabajar para distintas empresas al mismo tiempo (*Free lance*). (Stassi, 2014)

La ventaja de la implementación del teletrabajo permite que la empresa cuente con los mejores especialistas al momento de encarar un proyecto, ya que no importa donde se encuentren físicamente para contratarlos, a la vez que puede la organización prescindir del mismo una vez que el proyecto ha finalizado, ganando así en flexibilidad y reducción de costos.

Esta modalidad laboral es de esperar que gradualmente vaya desplazando a las tradicionales, principalmente en aquellos trabajos de características más intelectuales que físicas (Harpaz, 2002).

Este nuevo paradigma del trabajo, constituye la base de una nueva revolución post industrial, caracterizada por las necesidades de inmediatez entre el estado de evolución técnica y la necesidad de adaptación de las organizaciones, que generan fuertes tensiones dentro y fuera de las organizaciones.

Es así como estas organizaciones posmodernas que están implantando dichos procesos se ven obligadas a una reconfiguración de su espacialidad física y geográfica, a la vez de limitar sus fronteras operacionales y a una reestructuración de su sistema administrativo jerárquico. (Gomes, 2014)

El éxito del trabajo virtual como modalidad laboral mediado por tecnologías, depende de la medida en que los teletrabajadores logren formar equipos eficaces para cumplir los objetivos que las organizaciones les asignan. (Godar, 2004)

Existe mucha literatura en cuanto a la conformación y gestión exitosa de equipos de trabajo virtual (teletrabajo). A continuación se presentan los principales aspectos que deben considerarse en la conformación de equipos de teletrabajadores para tener mayores posibilidades de éxito en el funcionamiento del mismo (Stassi, 2016):

- Aspectos sociales del teletrabajo: el equipo de trabajo se desenvuelve en un ambiente abstracto de alta tecnología mediado por la comunicación, y donde la influencia del ambiente externo en su trabajo pueden llegar a generar situaciones de baja cohesión en el equipo. Está en la habilidad de la gerencia de la organización, trabajar los aspectos motivacionales de cada integrante del equipo en función de su estructura mental entendida como expectativas por los objetivos personales y su alineación a los objetivos del equipo, logrando así un compromiso con el equipo.
- Entrenamiento: resulta fundamental para el fortalecimiento del equipo y alcanzar el logro de los objetivos propuestos, el desarrollo de actividades que permitan incrementar la calificación técnica, mejorar la interacción entre los miembros. Este tipo de actividades de acompañamiento a los miembros del equipo es fundamental que se lleven a cabo tanto en la etapa de previa, en la ejecución y post ejecución de los proyectos que se le asignen.
- Desarrollo de un estilo de comunicación constructiva: resulta crítica para el éxito del equipo y así alcanzar su pleno potencial de trabajo. Para lo cual deben considerarse los parámetros culturales de cada integrante del equipo (sobre todo si son de distintos países), procurando generar un ambiente de abierto para la conversación. La comunicación debe ser dinámica y clara para evitar malas interpretaciones, debiendo en lo posible subsanar la disfunción en la comunicación que se genera por no poder ver la expresión facial entre los miembros (comunicación no verbal).

- Desarrollo de un liderazgo positivo, participativo y abierto a los cambios: se comienza a trabajar con el concepto de facilitador en lugar de líder de equipo, ya que este debe promover el desarrollo de las potencialidades de los miembros del equipo.
- Desarrollar encuentros cara a cara: Muchos autores sostienen que es crítico para el éxito de un proyecto administrado vía teletrabajadores, organizar encuentros periódicos entre los integrantes, ya que de esta manera se incrementa la cohesión y confianza entre los integrantes del equipo
- Adecuado soporte tecnológico: tanto de *hardware* como de *software*, esta es una condición indispensable para poder pensar en que el equipo pueda desarrollar sus actividades de manera eficaz. Es el soporte básico sobre el que se sustenta el trabajo mediado por las tecnologías y las comunicaciones.

Actualmente la implantación del teletrabajo tiene mayores prejuicios y contras por parte de quienes dirigen las organizaciones que beneficios o ventajas identificadas. Aunque es de esperar que a futuro se pueda ir avanzando en el desarrollo de herramientas para la gestión de equipos de teletrabajadores, con motivo de que ya es común para los jóvenes vivir durante su formación experiencias de trabajo colaborativo en entornos virtuales, de manera que dichas prácticas les resultarán familiares para su vida laboral.

IV. Conclusiones

De lo antes expuesto se puede resumir que el fenómeno de virtualización organizacional es muy complejo y presenta distintas dimensiones que terminan impactando en los distintos componentes de las estructuras de las organizaciones, reconfigurándolas y dotando a las mismas de características distintas a las observadas en las organizaciones tradicionales.

Cada una de las cinco dimensiones básicas identificadas de los procesos de virtualización organizacional, no pueden ser estudiadas en forma aislada sino que conforman una red dinámica interrelacionada que termina caracterizando al fenómeno de organizaciones virtuales.

En este punto resulta interesante relacionar cada una de estas dimensiones con los componentes de las organizaciones que principalmente se ven afectadas por las mismas.

Tabla 1 – Impactos sobre la estructura organizacional de las dimensiones de virtualización

Dimensiones de la virtualización	Principal impacto en la Estructura Organizacional	Características observadas
Automatismos	Núcleo de operaciones - Línea Media	CAD, CAE, CAM, PPC
Inteligencia Artificial	Apice Estratégico-Tecno estructura	Intelligent Control
Simulación Robótica	Núcleo de operaciones	En entornos de trabajo y Programación OFF Line
Internet y la disponibilidad de datos	Tecno estructura - Staff de apoyo	Interconectividad intra y extra organizacional, Dataminig
Teletrabajo	Tecno estructura - Staff de apoyo - Núcleo de operaciones	Aplicabilidad a trabajo carácter intelectual, mayor implementación en organizaciones con fuerte matriz tecnológica

Fuente: Elaboración propia.

A modo resumen se pueden destacar las siguientes observaciones:

- Los procesos de automatismo, sin bien se observan más asiduamente en las industrias, es conveniente aclarar que no son propiedad exclusiva de las mismas, ya que hay una fuerte proliferación en la automatización de los servicios donde se puede poner como ejemplo los servicios bancarios donde es práctica común la utilización de computadoras para dar respuestas telefónicas automáticas a las consultas habituales de los usuarios.

Estos procesos de automatismos representados por las herramientas de CAD, CAE, CAM y PPC, tienen un fuerte impacto principalmente en el núcleo operacional, ya que reconfiguran no solo la forma de realizar los trabajos (producción), sino también la puesta a punto y *layout* de las máquinas/herramientas. Permitiendo a las organizaciones optimizar la configuración de las líneas productivas y las células de trabajo, favoreciendo la supervisión de los mandos medios y la reducción de los costos.

- El desarrollo de la IA, ha permitido dotar al sistema de gestión de una poderosa herramienta que posibilita a la alta dirección plasmar en los planes operativos los objetivos estratégicos definidos. El desarrollo de estos sistemas inteligentes permite realizar ajustes en tiempo real a todos los niveles productivos de la organización, comenzando con la planificación de la producción, siguiendo con el diseño y finalizando con la manufactura.
- La simulación robótica, constituye un desarrollo que ha permitido alcanzar avances significativos al permitir poner a prueba el funcionamiento de maquinaria en distintos ambientes permitiendo optimizar el funcionamiento de las células de trabajo. Por otro lado también ha significado una reducción de los tiempos de puesta a punto de las maquinarias ya que es posible la programación de CNC sin necesidad de poner fuera de servicios a las mismas.
- En cuanto a internet y la disponibilidad de grandes masas de datos, como se mencionó, ha producido cambios profundos en la forma de comunicarse las personas como así también favoreció la interconexión entre las organizaciones. Un ejemplo de esta afirmación, es cuando las empresas proveedoras de máquinas y equipos pueden monitorear el correcto funcionamiento de dichos equipos desde las casas matrices; también se puede mencionar el caso de cuando se realizan ajustes en las líneas de producciones en forma conjunta entre empresas clientes-proveedores, permitiendo así coordinar entregas y ajustar los stocks al ritmo de la demanda.
- En cuanto al teletrabajo, esta modalidad laboral ha tenido una gran aceptación principalmente en los trabajos con fuerte contenido intelectual y en organizaciones con una fuerte matriz tecnológica, no así en los trabajos en los cuales el aspecto físico es más importante.

Dadas las particularidades observadas, es de esperar que el teletrabajo tenga un impacto en todas las estructuras de la organización que cumplan con la característica antes mencionada. Abonando esta apreciación, se observa actualmente un fuerte incremento de los jóvenes que ingresan a la fuerza de trabajo después de haber tenido en las instituciones educativas algún contacto con grupos virtuales en

sus clases (principalmente las modalidades de estudio a distancia). De manera que ya están familiarizados con trabajar en proyectos que involucran la coordinación y el encuentro entre los miembros vía tecnología, por lo que pueden llevar estas experiencias al mundo laboral.

Como puede observarse, el fenómeno de virtualización organizacional presenta múltiples facetas que se interrelacionan y potencian entre sí, de manera que no es posible analizar aisladamente cada dimensión sin considerar las interrelaciones que existen entre las mismas, dado el impacto que generan en todos los procesos empresariales tanto en la fase de producción, diseño, planificación y control de gestión.

Por tanto se puede afirmar que la digitalización es un fenómeno que impregna y transforma todos los componentes de las organizaciones, dotando a estas de características particulares que definen a las organizaciones virtuales. Donde se reconfiguran no solo los procesos de producción y control sino también la misma cultura organizacional.

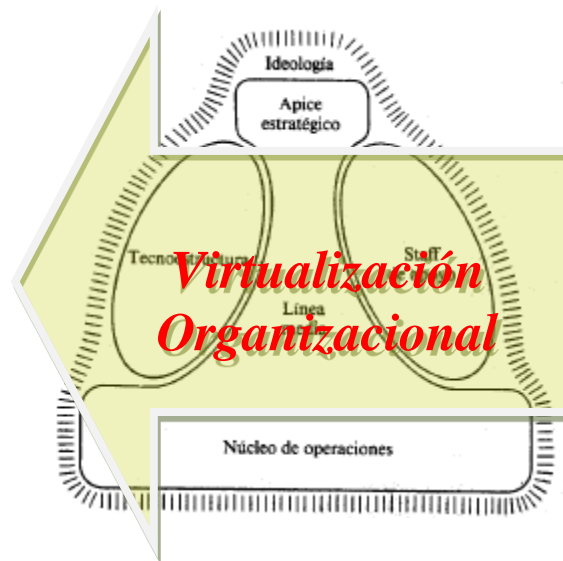
Es por ello que se puede afirmar que hoy en día se plantea la necesidad de pensar en ajustes a los modelos organizacionales tradicionales como el de Mintzberg, a los fines de poder representar esta nueva lógica organizacional (organización virtual) y desarrollar herramientas útiles para su gestión.

Dependiendo de cuales sean las dimensiones de los procesos de virtualización que prevalezcan, se podrá inferir el componente de la organización que más se verá afectado por los mismos.

Considerar el proceso de virtualización y su impacto sobre la estructura de la organización, es de fundamental importancia ya que será el sustento para pensar en el desarrollo de modelos organizacionales más completos e inclusivos de las organizaciones virtuales.

Un nuevo modelo permitirá a futuro poder caracterizar a dichas organizaciones en base a la interacción de las dimensiones del fenómeno virtual y el componente organizacional que afecta.

Gráfico 4 – Impacto de los procesos de virtualización en el modelo de estructura organizacional de Mintzberg



Fuente: elaboración propia en base a Mintzberg, 1991.

Como corolario final, resulta imprescindible seguir profundizando en la identificación de nuevas dimensiones del fenómeno virtual en la organización, destacando sus impactos a los fines de sentar las bases para el desarrollo de modelos teóricos organizacionales que se ajusten mejor a esta realidad que viven las empresas como consecuencia del creciente desarrollo tecnológico.

Referencias bibliográficas

- Blanch, J. M., 2001. Empleo y desempleo. ¿Viejos conceptos en nuevos contextos? En *Trabajo, individuo y sociedad: perspectivas psicosociológicas sobre el futuro del trabajo*. Coords. Esteban Agulló y Anastasio Ovejero, Madrid: Pirámide, pp 27- 48.
- Castells, M., 1998. *La era de la Información*. Economía, sociedad y cultura. La Sociedad Red. (Vol. 1). Alianza Editorial. España.
- Cristeche, E. y Neffa J., 2002. *Nuevas Tecnologías de la Información y La Comunicación: su Interrelación con el Empleo y el Trabajo*. Seminario de Integración y Aplicación. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires. Licenciatura en Economía. Buenos Aires, Argentina.
- Cuesta, F., 1998. *La Empresa Virtual*. Mc Graw Hill. España.
- Finquelievich, S. y Finquelievich, D., 2005. *Inclusión socio-laboral a través de Internet: Las personas con necesidades especiales*. Río de Janeiro: Seminário Nacional sobre Preconceito, Inclusão e Deficiência o Preconceito No Limiar da Deficiência.
- Drucker P., 2004. *La sociedad Post capitalista*. Editorial Cumbre, Bogota.
- Godar S. H., Ferris S. P., 2004. *Virtual and Colaborative Teams. Process, Technologies and Practice*. Idea Group Publishing.
- Gomez C. A., 2014. *El fenómeno de la virtualización organizacional y la producción de sujetos sin cuerpos*. Transformaciones en las organizaciones del trabajo. 1° Edición, Editorial de la Universidad Nacional de Rosario.
- Harpaz I., 2002. *Advantages and disadvantages of telecommuting for the individual, organization and society*. Work Study. Pp 74-80.
- Helbing D., 2015. *The Automation of society is next*. Disponible en <http://www.researchgate.net/publication/283206311>. Consultado el 10 de noviembre de 2016.
- Hoffmann G. E. y Stassi H. M., 2014. *Responsabilidad social empresaria, virtualización del fenómeno organizacional y teletrabajo*. XX Jornadas de Epistemología de las Ciencias Sociales. Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Hugh J., 2001. *Integration and automation of manufacturing systems*. Disponible en <https://archive.org/details/ost-engineering-integratedbook> . Consultado el 15 de setiembre de 2016

Kurfess T. R., 2005. *Robotics and automation handbook*. CRC Press, Washington.

Mintzberg H., 1991. *Diseño de organizaciones eficientes*. Editorial el Ateneo, Argentina.

Rojas, T. A., 2001. *Postmodernidad: lógicas organizacionales, lógicas tecnológicas*. Imposmo/Conicit. Caracas.

Salazar C. C., 2007. *Teletrabajo: Una alternativa a la inclusión laboral de personas con discapacidad*. Segundo Congreso Iberoamericano de Teletrabajo.

San Emeterio, C., 2013. *Virtualización del Fenómeno Organizacional*. Informe SECyT 2012-2013.

Shell R. L. y Hall E. L., 2000. *Handbook of industrial automation*. University of Cincinnati, Ohio. Editorial Marcel Dekker inc. New York, EEUU.

Stassi, H. M. Y Hoffmann G. E., 2014. *La virtualización del fenómeno organizacional y el teletrabajo como herramienta de inserción socio/laboral de las personas con discapacidad*. XX Jornadas de Epistemología de las Ciencias Sociales. Buenos Aires, Argentina.

Urreiztieta, S. C. D. y Rojas V. L. R., 2000. *Organización virtual, identidad y gerencia*. Revista Telos vol. 2. Pág. 93-106.

Tapscott, D., 1998. *Creciendo en un entorno digital*. Mc Graw Hill. Colombia.

Thurow L., 1999. *Construir Riqueza*. Editorial Bergara Business, España.