

APLICACIONES DEL MODELO DE DATOS RELACIONAL AL CONTROL DE GESTIÓN

Franco Finocchiaro¹

RESUMEN

El mundo de los datos se relaciona con mayor frecuencia con distintas disciplinas, entre las cuáles, la administración en general y el control de gestión, en particular, no son la excepción. Es que la captura, almacenamiento y análisis de datos para luego tomar decisiones conscientes con los mismos es transversal a diferentes áreas del conocimiento. Así es frecuente la existencia de cursos y otras propuestas formativas que articulan la disciplina administrativa con las computacionales. El objetivo del presente trabajo es explorar diferentes aplicaciones que se pueden realizar del modelo relacional de datos para la gestión empresarial y la elaboración de indicadores. Para ello, se realiza un recorrido por los principales conceptos de datos y luego se avanza sobre la composición del modelo relacional y, finalmente, la presentación de casos de aplicación del modelo en las distintas áreas funcionales de una empresa.

Palabras clave: control de gestión, tecnología aplicada a datos, modelo relacional.

¹ Doctorando en Administración. Especialista en Gestión Educativa. Profesor en Ciencias de la Administración y Contador Público. Asistente de docencia en Departamento de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur (DCA-UNS). Correo: franco.finocchiaro@uns.edu.ar ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8021-3396>

1. INTRODUCCIÓN

El mundo de los datos se relaciona con mayor frecuencia con distintas disciplinas, entre las cuáles, la administración en general y el control de gestión, en particular, no son la excepción. Es que la captura, almacenamiento y análisis de datos para luego tomar decisiones conscientes con los mismos es transversal a diferentes áreas del conocimiento. Así es frecuente la existencia de cursos y otras propuestas formativas que articulan la disciplina administrativa con las computacionales.

En lo que concierne al control de gestión, el uso de indicadores para medir el cumplimiento de la estrategia empresarial es una pieza fundamental que lejos de quedar obsoleta se amplía y complejiza cada vez más. Dentro de esta complejidad, existen diferencias entre los datos disponibles, los necesarios, los entendibles y otras formas de categorizarlos que muchas veces concluye en formar personas en herramientas que no son las que la organización requiere o en elaborar reportes “para entendidos” cuando el objetivo debería ser que pueda ser comprendido por los integrantes de la empresa. El modelo relacional, entonces, se presenta como un punto de partida para comprender el funcionamiento interno de un sistema de datos y empezar el camino hacia “pensarse en datos” a nivel organizacional.

El objetivo del presente trabajo es explorar diferentes aplicaciones que se pueden realizar del modelo relacional de datos para la gestión empresarial y la elaboración de indicadores. Cabe aclarar que, como fue mencionado, el universo de los datos es amplio y complejo, por lo cual, no es el objetivo del trabajo agotar los usos y características que los mismos tienen en el control de gestión, sino introducir la temática con algunos casos. Para ello, se realiza un recorrido por los principales conceptos de datos y luego se avanza sobre la composición del modelo relacional y, finalmente, la presentación de casos de aplicación del modelo en las distintas áreas funcionales de una empresa.

2. DESARROLLO

2.1. El mundo de los datos: conceptos centrales

El concepto datos es inabarcable por sí mismo, por lo que, es menester recurrir a ciertas características que sirvan de base para conocer y categorizar los datos con los que se trabajan. Además, los mismos involucran conocimiento en diversas disciplinas como la matemática, administración, computación, estadística y otras.

Para comenzar a indagar en el mundo de los datos, Da Costa Santos y Santana (2013) identifican como componentes de los mismos a la granularidad, la cardinalidad y la diversidad. En el primer término, se refiere al nivel de desagregación que los mismos tienen. Un dato puede tener un nivel de desagregación elevado si, por ejemplo, se trata de un formato fecha que mide días, meses y años, y su granularidad aumentaría aún más si también los tuviéramos por hora y minutos. El nivel de granularidad deseado es una decisión a tomar por el diseñador del modelo, puesto que, una excesiva desagregación carga el modelo de múltiples datos que pueden no utilizarse y ralentizar los tiempos de carga. En contraste, una granularidad escasa, reduce el análisis porque cuando los datos se cargan agrupados, no permite explorar los grupos por dentro, por ejemplo, si las ventas solo cargan el importe cobrado y la fecha, no permite el análisis por producto, por sucursal, por cliente. etc.

El segundo componente de los datos es la cardinalidad. El mismo hace alusión al subconjunto de datos que se admite en una columna o atributo (Ricardo, 2009). Cuando se elabora una base de datos se incluyen “reglas” que permiten o no ejecutar determinadas acciones, por ejemplo, cargar un tipo de dato no admitido en una columna. Es por ello que la cardinalidad define la cantidad de datos diferentes que pueden cargarse en una misma columna, por ejemplo, si en una columna de género solo pueden cargarse tres opciones: masculino, femenino, otro/no binario, la cardinalidad es 3 porque solo se pueden cargar esos datos, pero si la columna tiene el peso de un producto ahí la cardinalidad es mayor porque se pueden cargar múltiples datos. Este concepto está íntimamente ligado al tercero de ellos que es la diversidad.

Entonces, la diversidad como tercer componente es la variedad de contenido que puede tener una columna y no la cantidad de opciones como mostraba la cardinalidad. La diversidad es también conocida como dominio, ya que, marca el contenido que puede tener una columna y, en consecuencia, el que no puede tener. Así, una columna numérica puede tener como dominio todos los números enteros, solo los naturales, números reales, etc. Una de texto puede estar validada o no, es decir, contener cualquier texto o estructurar las opciones posibles. En el primer caso, tenemos los atributos que permiten explicar o comentar con texto libre, por ejemplo, devolución de una entrevista a un candidato en RRHH. En el segundo caso, están los datos analizables, ya que, para poder usarlos en indicadores se necesita “cierta estructura”. Por citar ejemplos asociados a RRHH, podría ser la edad del candidato, el nivel educativo, el barrio en el que reside, etc.

La diversidad también puede analizarse a nivel de tablas, ya que, hay algunas que solo tienen campos con determinado tipo de datos y otras que tienen mucha amplitud en cuanto a la información que contienen. Este análisis es muy relevante de hacer, ya que, el primer error con datos es intentar trabajar con ellos sin conocerlos, sin explorar las tablas y saber de cuál/es de ellas podemos obtener los datos necesarios para los indicadores deseados.

De momento solo se hizo referencia a los datos en forma individual, es decir, las características intrínsecas que cada uno presenta, no obstante, la dificultad muchas veces (y también su potencialidad) no se encuentra en los datos aislados sino al momento de relacionarlos. A continuación, se profundiza sobre este punto.

2.2. El desafío de relacionar datos: su relevancia a partir de los vínculos

Las bases de datos son creadas a partir de modelos de datos, los mismos pueden ser relacionales o no relacionales. Esta división se realiza en función a si se permite vincular tablas o no. El uso de un modelo relacional permite reducir significativamente la carga de datos y el acceso a través de una tabla a otra/s y así recibir los atributos que la componen. El ejemplo más común es vincular una tabla de clientes con otra de ventas. Esto hace que cada vez que haya una venta, no deba registrar todos los datos del cliente sino un número que lo identifica en forma única frente a los demás y relacionar las dos tablas.

Valverde et al (2019) realizan una diferenciación entre bases de datos relacionales y no relacionales en base a los principios que cada una sigue. Así, la base de datos relacional trabaja con la sigla ACID que significa: atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad. La atomicidad refiere a que una transacción (hecho) debe ejecutarse en su totalidad o no hacerse (no se admite por partes). La consistencia permite pasar de un movimiento a otro siempre que se respeten las reglas de cada uno (ejemplo, acceder a datos de otra tabla y que estos no devuelvan errores si están bien cargados y vinculados). El aislamiento refiere a que cada transacción es independiente de las otras, por lo que, puede tener datos que se repitan y otros que las distinguen (por ejemplo, varias ventas pueden repetir el cliente si es un habitué o el producto si es muy requerido). Finalmente, la durabilidad indica que la transacción no se modifica una vez cargada, salvo que el usuario desee hacerlo (se mantiene con los datos cargados).

En la Figura 1, se puede ver una síntesis de los conceptos del modelo relacional y los datos que el mismo contiene. Se agrega, además, dos características de las relaciones: la cardinalidad que implica la cantidad de datos de un atributo que se vinculan con el otro atributo y la dirección que tiene que ver con el filtrado que se efectúa en los mismos, es decir, si es en ambas direcciones o solo en una de ellas. Estos conceptos se añaden al gráfico para que se presente en forma completa pero no son objeto del trabajo, por lo cual, no se profundiza en ellos.

Figura 1. Síntesis de características del modelo relacional



Fuente. Elaboración propia

Las mismas autoras mencionan que el modelo no relacional utiliza la sigla CAP que significa: consistencia, disponibilidad y tolerancia al particionamiento. La consistencia, en este caso, refiere a la actualización de datos que debe estar disponible para cualquier usuario que desee consultarla. La disponibilidad es el acceso por cada usuario a la información cuando lo requiera. La tolerancia al particionamiento, para finalizar, significa que puede consultarse en forma parcial la base. Esto hace que si hay alguna parte que se encuentre en modificación, pueda accederse al resto de la base (Valverde et al., 2019). Es importante tener en cuenta que como no es un modelo relacional tiene pocas tablas con muchos campos, por lo que, la partición o consulta parcial es fundamental en este modelo. A modo de resumen, en la Tabla I se muestran los principios de cada modelo relacional.

Tabla I. Principios del modelo relacional y no relacional

| Modelo relacional (ACID) | Modelo no relacional (CAP) |
|--------------------------|--------------------------------|
| Atomicidad | Consistencia |
| Consistencia | Disponibilidad |
| Aislamiento | Tolerancia al particionamiento |
| Durabilidad | |

Fuente. Elaboración propia basada en Valverde et al (2019)

Las diferencias entre ambos modelos sirven para comprender las particularidades del relacional que es aquel que permite elaborar cruces de información más efectivos sin necesidad de abundar en la carga de datos. En el próximo título, se contextualiza al control de gestión en “el mundo de los datos”.

2.3. El papel de los datos en el control de gestión: la importancia de su estudio

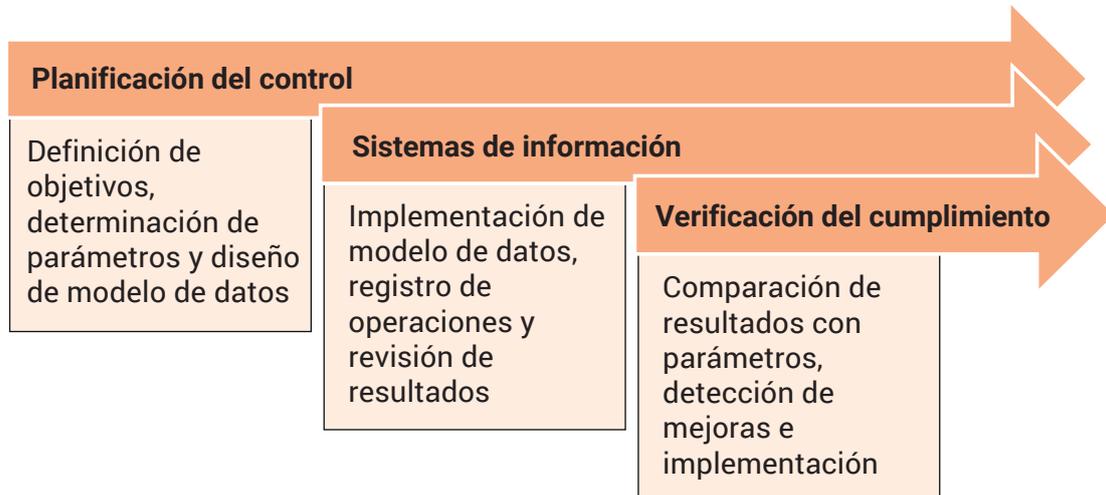
“Si no se miden los resultados, no se puede distinguir entre el éxito y el fracaso. Si no se puede reconocer el éxito, no se puede aprender de él. Si no se puede reconocer el fracaso, no se lo puede corregir” (Osborne y Gaebler, 1992). De esta forma, los autores definen la esencia del control de gestión, ya que, el mismo no limita las mediciones ni tampoco cuenta con normas que estrictamente pauten cuáles son los aspectos que le interesan al control de gestión y cuáles no: interesan aquellos que inciden sobre el rumbo de la empresa tanto en su faceta positiva como en la que debe mejorar.

Dextre-Flores y Del Pozo-Rivas (2012) hacen referencia a dos aportes de interés. El primero de ellos es la temporalidad del control de gestión, puesto que, a diferencia de otros informes, los reportes del control de gestión pueden combinar distintas temporalidades. Estas son: control previo (se determinan sus herramientas antes de la ejecución de la actividad para prevenir errores o desajustes de la estrategia), control simultáneo (se efectúa al momento de realizar la actividad, por ejemplo, para rechazar operaciones que no fueron efectuadas adecuadamente o modificar decisiones “sobre la marcha”) y, por último, el control posterior (se produce después de efectuada la actividad, como verificación de cumplimiento de la estrategia).

El otro aporte realizado por los autores es hablar de control de gestión y, en simultáneo, de gestión del control haciendo alusión a la necesidad de planificar las herramientas de control, diseñar y operar los sistemas de información y verificar el cumplimiento (Dextre-Flores y Del Pozo-Rivas, 2012). Es fundamental entender al proceso de control como una actividad constante para poder aprovechar las bondades de los datos en forma plena. Un proceso de control que no fue adecuadamente planificado, posiblemente no cuente con un modelo de datos o este sea ineficiente, si no se operan y realizan pruebas de los sistemas de información pueden generarse fallas evitables y si no se verifica el cumplimiento, el proceso no tendrá la debida retroalimentación para implementar mejoras.

En la Figura 2, se ilustran las etapas del control de gestión, tal como fueron presentadas.

Figura 2. Etapas del control de gestión



Fuente. Elaboración propia basada en Dextre-Flores y Del Pozo-Rivas (2012)

Este esquema justifica el motivo por el cual se necesita contar con datos adecuados desde el comienzo del proceso. A lo mencionado, Chávez-Cedeño y Muñoz-Gutiérrez (2000) añaden que la captación de datos de toda naturaleza y su procesamiento permite identificar oportunidades para la organización. Esto quiere decir que el control no es únicamente para detectar errores y hacer seguimiento de métricas, sino también, para aprovechar nichos de crecimiento de la empresa. Además, agregan a lo dicho que los datos permiten generar conocimiento de la organización y así incrementar su capital intelectual.

Si bien la literatura sobre el control de gestión es nutrida, en este trabajo se pretende explorar el vínculo que existe entre el mismo y los datos, motivo por el cual, con las ideas presentadas es claro que los datos son la materia prima para que los encargados de la gestión diseñen sus métricas y las analicen a la luz de los objetivos empresariales. En el siguiente título, se proponen las aplicaciones de los datos en variables concretas que podrían resultar de interés para los administradores.

2.4. Aplicaciones del modelo relacional en distintas perspectivas

Las perspectivas del control de gestión se basan en las llamadas áreas funcionales de la empresa. Estas son definidas como conjuntos de actos que pertenecen a una misma especialidad bajo la responsabilidad de una persona o un departamento de la organización (Pérez-Gregorio, 2016). Al respecto, existen distintas enumeraciones efectuadas por los autores, ya que, cada empresa puede mencionar diferentes áreas de acuerdo a su composición. A efectos de desarrollar con mayor detalle el concepto de áreas funcionales, se muestra dos categorizaciones en la Figura 3.

Figura 3. Áreas funcionales en base a autores

| Munch (2010) | Pérez-Gregorio (2016) |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Personal: recursos humanos, sueldos, capacitaciones, relaciones laborales, higiene y seguridad. • Finanzas: contabilidad, tesorería, planificación financiera, impuestos y riesgos. • Administración de materiales: compras, tráfico, almacén y control de calidad. • Producción: programación, diseño del producto, procesos y mantenimiento. • Mercadotecnia: ventas, producto, plaza, precio y publicidad. • Sistemas: análisis, procesamiento, redes, seguridad informática y telecomunicaciones. • Staff: auditoría y jurídico. | <ul style="list-style-type: none"> • Económico-Financiera: administración de recursos materiales, contabilidad, planificación económica, impuestos. • Comercial y marketing: estratégico (segmentación de mercado) y operativo (marketing mix). • Producción: planificación y programación de la producción, operación de procesos productivos y controles. • Organización y recursos humanos: desarrollo de personal, su gestión y relaciones laborales. • Investigación y desarrollo: experimentación y trabajo con nuevos conceptos. • Administrativa y dirección: coordina todas las áreas de la empresa. |

Fuente. Elaboración propia basada en Munch (2010) y Pérez-Gregorio (2016)

Como puede verse, las principales áreas son compartidas por ambos autores (finanzas, recursos humanos, producción y comercial). No obstante, es interesante ver cómo se ejemplifican otras áreas que las empresas podrían incluir en sus organigramas y, en consecuencia, en el control de gestión. Es habitual que, si la empresa es fabril y tiene muchos recursos invertidos en la etapa

productiva, subdivida a la misma en materiales y producción. En otros casos, esas dos pueden unificarse. Por otro lado, la incorporación de investigación y desarrollo puede ser útil si la empresa tiene un departamento o suele desarrollar innovaciones en sus actividades. Lo mismo ocurre con sistemas que puede ser un área aparte o integrarse a las ya existentes. Quizás las menos habituales son los staff y la administrativa, ya que, no suele considerarse un área sino la administración central encargada de coordinar a todas las áreas.

Más allá de las aclaraciones respectivas, en este trabajo se utilizarán las áreas coincidentes con las perspectivas desarrolladas por Kaplan y Norton (2002) para el cuadro de mando integral que son: comercial, productiva, financiera y de recursos humanos. A continuación, se proponen aplicaciones del modelo relacional a cada una de estas perspectivas.

2.4.1. Aplicaciones a la perspectiva comercial

Dentro de la perspectiva comercial se concentran las temáticas asociadas al marketing estratégico y el operativo. En el primer caso, podemos citar a los siguientes aspectos:

- **Producto:** el producto puede ser visto desde distintas perspectivas. En el caso de la comercial se busca identificar aquellos aspectos que lo destacan por sobre los otros y también sobre los de la competencia. Además, se necesita información que permita asesorar a los clientes con los atributos que le aporta cada uno. Por más rudimentario que sea el registro de un emprendimiento o empresa, es seguro que una tabla de productos existe. A efectos del asesoramiento, los campos necesarios son el nombre del producto, unidad de medida (si viene por peso, unidad, etc.), características centrales (puede ser un atributo con libertad de escritura), etc. A efectos del análisis de datos, es necesario categorizar a los productos en la misma tabla o bien crear una tabla de categorías (sobre todo si hay varios niveles de agrupamiento o la empresa tiene un surtido significativo). Por otro lado, las cantidades no suelen ser relevantes en esta tabla, ya que, la misma será referenciada en tablas de compras y ventas y, a partir de ellas, podremos obtener las cantidades en stock.
- **Precio:** es uno de los elementos más controvertidos, puesto que, puede ocupar diversos lugares en la estructura de datos en función a la utilidad que se le otorgue. Por ejemplo, pueden usarse precios para el cliente,

para tener referencias, para efectuar proyecciones, etc. En el caso de que sea un instrumento netamente comercial, el precio puede encontrarse en una tabla de productos considerando que se actualiza en forma recurrente. Otro tema de análisis con el precio es si el mismo se encuentra vinculado al costo del producto o no. En el caso de que se presenten juntos, es útil agregar un atributo calculado que defina el margen obtenido por cada unidad de producto como se ve en la Tabla 2.

Tabla 2. Representación de costos y precios en una tabla

| N° | Nombre | Costo unitario | Precio unitario | Margen por unidad |
|----|--------|----------------|-----------------|-------------------|
|----|--------|----------------|-----------------|-------------------|

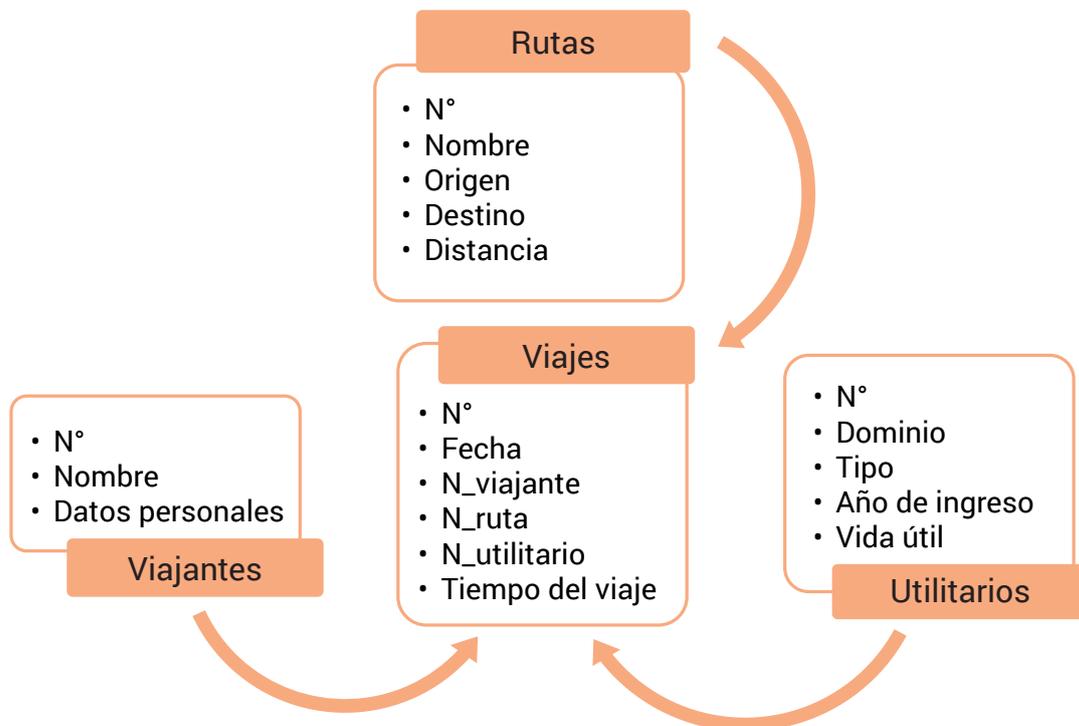
Fuente. Elaboración propia

- **Publicidad:** cada vez que se coloca una campaña publicitaria se produce un efecto sobre los costos de comercialización de los productos. Es por ello que puede registrarse directamente como una categoría de la tabla de hechos que acumula los egresos de dinero o bien elaborar una tabla específica que registre las campañas lanzadas y, por ejemplo, las asocie a algún producto puntual que se está intentando promover. Esto último puede usarse cuando hay un producto nuevo, cuando se hace un descuento puntual, etc. Otro caso en el que puede resultar útil la tabla de publicidades es cuando se promueven campañas que requieren un egreso de dinero significativo para compararlo con los ingresos que produjeron, por ejemplo, cuando se elaboran ofertas específicas en días alusivos.
- **Logística o distribución:** en este caso, son múltiples los análisis de datos que se pueden efectuar y, es por ello, que presenta mayor diversidad de diseño que los casos anteriores. Uno de los motivos por los que se analiza información de logística es por el elevado costo que representa a las empresas los envíos. En este caso, el diseño sería similar al mencionado con las publicidades. No obstante, la logística puede dar lugar a otras tablas de dimensiones asociadas, tales como:
 - (1) **Utilitarios:** si la empresa tiene una flota de camiones o utilitarios propios tendrá una tabla que describa las características de cada uno y sirva de utilidad, por ejemplo, para estimar su amortización o efectuar una auditoría.
 - (2) **Rutas:** si la empresa tiene rutas preestablecidas, lo más común es que tenga una tabla que identifique inequívocamente cada vez que se realiza un viaje a la ruta que corresponde.

- (3) Viajantes: esta tabla produce un cruce entre perspectivas porque se vincula con recursos humanos (suponiendo que los viajantes son empleados). Es decisión de la empresa si tiene una tabla específica para viajantes o una general de empleados en donde se pueda filtrar a los que tienen el puesto de viajantes.

Con las tablas presentadas como ejemplo, se puede pensar un modelo relacional sencillo que utilice las tablas de dimensiones descritas y una de hechos que podría llamarse "Viajes" y registre un movimiento cada vez que se emprenda uno nuevo.

Figura 4. Modelo relacional de logística/distribución



Fuente. Elaboración propia

En cuanto al marketing estratégico, las principales variables de análisis son la competencia y los consumidores. Ambas situaciones tienen como particularidad que involucran información que no está dentro del dominio de la empresa y que no dependen necesariamente de su accionar. Es decir que, al referirse al mercado, en el caso de los competidores algunos datos podrán ser accedidos y otros no (solo los datos de dominio público, tales como, los estados contables, los de sus

páginas web y redes sociales), esto hace que las comparaciones se reduzcan a información accesible como indicadores de redes sociales y, en algunos casos, de finanzas. En el caso de los consumidores, se agrega la complejidad de que se trabaja sobre variables subjetivas: los gustos, los intereses, los atributos que más valoran y las percepciones que tienen sobre el precio o alguna otra característica del producto, solo se pueden conocer si se les pregunta a ellos y esto no siempre es posible. No obstante, se han desarrollado herramientas de benchmarking (análisis de competencia) y de segmentación de consumidores que pretenden estimar o conocer dicha información y, en algunos casos, requieren conocimientos de programación o de computación avanzada. Los mismos escapan al alcance del presente trabajo, por lo que, se avanza sobre la siguiente perspectiva.

2.4.2. Aplicaciones a la perspectiva productiva

Si bien hay múltiples formas de abordar el tema de los datos en el área productiva, la más utilizada es la que proponen, entre otros autores, Correa y Gómez (2008), representado por la cadena de suministro. Entre los beneficios que tiene un diseño completo de dicha cadena es que se trata de un medio para que la empresa mejore la competitividad y genere valor a los clientes. Esta herramienta permite visualizar los flujos de productos, dinero e información entre los diversos eslabones que distribuyen un producto.

A diferencia de otras formas de representar a una organización, tales como, el mapa de procesos, la cadena de valor, solo por nombrar algunas, la cadena de suministro incluye a agentes externos a la empresa, como proveedores, distribuidores y facilitadores que cumplen un rol indirecto pero fundamental en la misma. Un aspecto importante que trabaja la gestión de la cadena de suministro es la eficiencia entre las partes que muchas veces se evalúa en términos de tiempos y de cantidades a pedir por tiempo. El efecto látigo, por ejemplo, señalado por Chase et al (2009) implica la variabilidad de cantidades pedidas por tiempo por cada eslabón que puede producir desequilibrios, tales como, las demoras en las entregas o la falta de stock para cubrir esas variaciones en los pedidos.

En cuanto a los datos, es común ver que la división se realice entre materiales (primera etapa de la cadena) compuesta fundamentalmente por proveedores, procesos productivos (segunda etapa o cadena interna) y resultados/canales de distribución (tercera etapa de la cadena). A continuación, se detallan ejemplos de cada una de estas partes de la cadena en lo que corresponde al uso de los datos:

- **Materiales:** los datos sobre materiales son muy heterogéneos, ya que, contienen aspectos de costos, proveedores, cantidades y demás. Uno de los análisis habituales refiere al análisis de precios de los proveedores y el aumento que los mismos efectúan. Para ello, es necesario contar con un registro que almacene los precios anteriores y los actuales de modo de poder efectuar comparaciones y hacer cálculos entre ellos. Otra cuestión que requiere una mención es la evaluación de la calidad del producto. Ese concepto trae aparejada una subjetividad que es difícil de soslayar al momento del análisis. Es por ello que se requiere estructurar de algún modo el concepto de calidad a partir de los atributos que se definen como de calidad o de no calidad y también poner un criterio de medición para ellos, por ejemplo, ponderar los materiales con los que está hecho el recurso, la marca que los elaboró, etc. Puede ser útil en estos casos un manual de carga de datos que especifique cómo se deben emplear los criterios de calidad y la presencia de un experto que colabore en la definición de los mismos.
- **Procesos:** los procesos productivos se definen como secuencias de acciones que se realizan en forma reiterada y que producen un resultado que puede ser final o intermedio. Las empresas tienen diversas herramientas que les permiten describir o desagregar los mismos en pequeñas tareas (cursograma) o que los articulan y relacionan (mapas de procesos). Es por ello que, valiéndose de dicha información y de los aspectos de valor que se definan, tales como, eficiencia, eficacia, productividad y otros, se pueden establecer cuáles son los datos que deben cargarse, quién debe hacerlo y en qué momento. En estos casos predominan las tablas de hechos por encima de las de dimensiones, ya que, se quiere conocer el registro de las operaciones y cada actividad productiva representa un hecho.
- **Canales de distribución:** una vez que el producto está listo, avanza a la etapa de distribución al centro de productos terminados y luego se distribuye a los vendedores. Aquí es donde se produce un mix entre la perspectiva productiva y la comercial, ya que, mucha información de la que circula es propia de marketing: características de las compañías que distribuyen, cuota de mercado que concentran, la forma en que venden y publicitan el producto, el precio, etc. La complejidad de esta información parte de una tabla de dimensiones capaz de categorizar a cada distribuidor según el tipo de eslabón que es en la red: mayorista, minorista, detallista, etc. de modo de poder plantear estrategias diferenciales para cada uno de ellos.

2.4.3. Aplicaciones a la perspectiva financiera

Es habitual encontrar una división entre las decisiones de financiamiento y de inversión a largo plazo como parte integrante de la perspectiva financiera. A corto plazo, se ubica la tesorería que involucra movimientos de ingresos y egresos de fondos. Otros autores deciden hablar de salud financiera como un concepto que aglutina el manejo adecuado de todas las decisiones financieras (Nogueira-Rivera et al., 2009).

Para comenzar, se muestran ejemplos comunes de decisiones de largo plazo:

- **Financiamiento:** desde una visión contable, estas decisiones engloban la mezcla de pasivos y patrimonio neto o, en otros términos, la forma en la que la empresa cubre su inversión. Para ello, requiere información de sus fuentes de financiamiento y los costos de las mismas. Es por ello que se necesita una tabla que identifique dichas fuentes y las categorías a las que pertenecen, ejemplo, marcar si son propias o ajenas.
- **Inversión:** el análisis de inversiones por lo general implica alternativas y, por cada una de ellas, diferentes datos que permiten tomar la decisión. Es por ello que se necesita contar con conceptos que aglutinen esta información y que permitan realizar comparaciones entre alternativas. Si la inversión que se pretende efectuar es en una ampliación de la compañía, la información de base es similar a la existente pero lo que cambia es que, en lugar de analizar datos del pasado, se proyectarán a futuro las variables. Si la inversión es en un instrumento financiero que configura una actividad secundaria para la empresa, deben incluirse tablas de dimensiones específicas de dicho instrumento, por lo que, los ejemplos varían mucho con la terminología de los mercados financieros. Si la inversión es en acciones, se debe guardar información sobre la compañía emisora y la expectativa de dividendos que produce y si es un fondo común de inversión, sobre las propuestas que hay en el mercado y los rendimientos que cada uno promete. Las variables de análisis aquí serían rentabilidad y riesgo.
- **Tesorería:** tal como fue mencionado, en este caso, se refiere a los movimientos de corto plazo, ya que, el valor fundamental de los registros está en categorizar los ingresos y egresos producidos para poder realizar comparaciones con otros períodos. Puede que la empresa decida registrar otra información que no se recoja posteriormente para el análisis tal como la persona que efectuó el movimiento que puede requerirse a

efectos de control o que la información si se utilice como por ejemplo los medios de pago y cobro empleados que pueden servir para evaluar la efectividad de los mismos y los costos operativos, por ejemplo, al utilizar tarjetas o billeteras electrónicas.

Puede observarse que se marcaron esencialmente tablas de dimensiones en los ejemplos citados y esto trae implícitamente incluida una característica del modelo relacional importante que es: las tablas de hechos son fundamentales para dar movimiento a los datos y para analizar la evolución/efectuar comparaciones de dichos movimientos, no obstante, las que realmente permiten analizar los datos de distintas maneras y con diferente nivel de desagregación son las de dimensiones es por ello que en cada aspecto de decisión de finanzas se puntualizó en ellas. Las de hechos van a registrar todos los eventos financieros ya sean de ingreso de fondos o de egresos, pero si no hay una debida conexión con tablas de dimensiones que les den sentido, solo tendríamos acumulación de números y no información útil para tomar decisiones.

Otro caso importante de tabla de hechos es cuando el registro proviene de un agente externo a la empresa pero que se utiliza como parámetro o referencia futura, tal es el caso de la cotización de la moneda extranjera o la variación generalizada en los precios. A veces resulta relevante, por ejemplo, al efecto de decidir sobre un instrumento de inversión, contar con esa información en tendencia.

2.4.4. Aplicaciones a la perspectiva de recursos humanos

Esta perspectiva es una de las más extensas en cuánto al uso de datos, puesto que, las personas de por sí generan operaciones y, al mismo tiempo, se las puede clasificar de múltiples maneras dando lugar a dimensiones. La situación enunciada se profundiza con la variedad y pluralidad que presentan los procesos del área. Así, podemos tener tablas de personas, elementos de seguridad personal, capacitaciones y otros.

Para abordar el tema dentro del alcance del trabajo, se comienza con los ejemplos más habituales de tablas de hechos y dimensiones que podemos considerar para cada proceso de recursos humanos de los enunciados por Chiavenato (2011) quien los categoriza en subsistema de integración (reclutamiento y selección), de organización (diseño de puesto y evaluación de desempeño), de retención (compensaciones, capacitación y desarrollo) y de auditoría.

Tabla 2. Tablas de hechos y de dimensiones para cada proceso de RRHH

| Proceso de RRHH | Tablas de hechos | Tablas de dimensiones |
|---------------------------|--------------------------------------|---|
| Selección | Contrataciones | Pruebas a suministrar Candidatos para un puesto |
| Diseño de puestos | Descripciones | Puestos de trabajo Materiales de trabajo Nómina de trabajadores |
| Evaluación de desempeño | Evaluaciones | Evaluadores/Gerentes Nómina de trabajadores |
| Compensaciones | Liquidaciones | Tipos de compensaciones Nómina de trabajadores |
| Capacitación y desarrollo | Capacitaciones Gastos/inversiones | Tipos de capacitaciones Capacitadores Nómina de trabajadores |

Fuente. Elaboración propia

En el cuadro se intenta mostrar otro aspecto importante de un modelo relacional que es la potencialidad de reutilización de las tablas. Con frecuencia, cuando se emprende el desafío de elaborar un modelo relacional, se cae en la creencia de que requiere un caudal de trabajo que no se representa en el beneficio que trae. En este caso, se focaliza en uno de los argumentos que refuta esa idea: una tabla protagonista como es la de la nómina de trabajadores que tiene los datos de cada uno nos sirve para todas las veces que necesitemos saber algo de cada empleado. Lo mismo ocurre con la de evaluadores que puede no ser una tabla nueva sino una utilidad de la tabla de gerentes o de la misma de trabajadores.

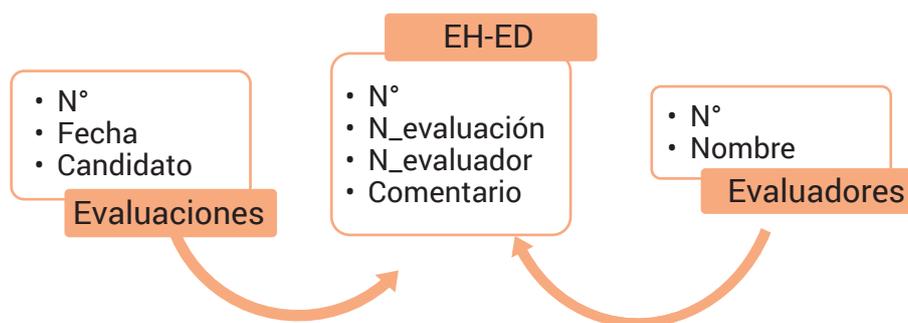
Luego, hay otras tablas que desarrollan colecciones de datos que se usan para las de hechos como es el caso de las que comienzan con “Tipos de...” o “Categorías”. En el caso de capacitadores, sería interesante conocer si los mismos son ajenos a la empresa y ahí quizás se puede recibir la información de una tabla de proveedores o si son trabajadores de la misma, se puede buscar en la Nómina. Las tablas que representan egresos, gastos, inversiones y otros conceptos similares suelen centralizarse en las de la perspectiva financiera, aunque cada egreso pueda asociarse a cada área.

Finalmente, otra característica particular de la perspectiva de recursos humanos es la necesidad de contemplar campos abiertos o con menor estructura en

algunas tablas, por ejemplo, en las de selección donde cada participante en el proceso debe cargar una devolución de lo que analizó y para ello se necesitan campos con descripción o con mayor libertad de escritura. Si es necesario se puede recurrir a tablas intermedias para registrar varios comentarios de un mismo candidato en una misma instancia de evaluación.

Las tablas intermedias se definen cómo tablas que unen a otras dos o más tablas cuando por vía de las relaciones no se puede lograr el resultado esperado. Esto ocurre fundamentalmente, cuando estamos en presencia de un atributo multivaluado que es aquel que por cada registro puede tener más de un valor, por ejemplo, si tengo una tabla de compras y quiero cargar el producto comprado, puede que en una misma compra haya adquirido 10 productos, eso hace que en la celda de producto necesite cargar 10 códigos, además, cada uno tendrá un precio específico y una cantidad puntual. Como por definición, una tabla de compras utiliza un registro por compra, no podría repetirse la misma 10 veces para identificar cada producto y para ello se necesita una tabla intermedia que registre cada relación entre la tabla productos y la tabla compras con la opción de repetir ambas entidades. Yendo al ejemplo de los candidatos, podría pasar que deba cargar comentarios de varios evaluadores por una sola evaluación, lo que se resuelve con un esquema como el que se ve en la Figura 5.

Figura 5. Modelo relacional con una tabla intermedia



Fuente. Elaboración propia

Se puede observar que la tabla evaluaciones es de hechos, por lo que, registra un renglón por cada evaluación e identifica el candidato evaluado, pero no quien lo evaluó. Eso se relaciona en forma indirecta con la tabla originada a tal fin. La tabla "EH-DH" fue creada al solo efecto de relacionar en forma multivaluada la de evaluaciones y evaluadores. Entonces, se puede mencionar

la evaluación 1 la cantidad de veces que sea necesario y también los evaluadores pueden repetirse y agregar sus comentarios.

2.5. Hacia nuevas visiones del control de gestión

El control de gestión es una de las subdisciplinas administrativas que mayor crecimiento ha experimentado en el último tiempo. Lejos de resultar obsoleta o poco aplicable, se continúan manteniendo las bases propuestas por Kaplan y Norton (2002) en el Cuadro de Mando Integral, pero se enriquecen las perspectivas añadiendo otros aspectos de valor empresarial y nuevos indicadores que pueden obtenerse. La fusión entre la administración estratégica y la tecnología también configura un nicho incipiente de desarrollo e innovación en el camino de tomar decisiones basadas en información. Es por eso que se puede encontrar con mayor frecuencia el uso de herramientas tecnológicas sofisticadas en todas las etapas de los reportes, tales como, gestores de bases de datos SQL, Power BI u otros programas de inteligencia de negocios hasta librerías de Python y otros lenguajes de programación que permiten a usuarios no programadores aplicar algunas de sus funcionalidades.

De la mano de la tecnología, surgieron nuevas necesidades de información como la de analizar indicadores de marketing digital no solamente propios sino también de la competencia. Herramientas como benchmarking y web scrapping se combinan para obtener información de los competidores y efectuar comparaciones, por ejemplo, en seguidores, reacciones de las publicaciones, comentarios y otros. En un mundo que cada vez se rige más por los vínculos virtuales que los presenciales, la presencia en redes sociales ya se transformó en un aspecto crucial para cualquier proyecto productivo.

Finalmente, y de la mano con lo mencionado al comienzo de este título, la necesidad de nuevos indicadores basados en los aspectos que valorizan los empresarios en su estrategia refuerza la idea de Kaplan y Norton (2002) de que el CMI es flexible y dinámico, que se debe adaptar a los cambios y también a las estrategias implementadas. Las perspectivas medioambientales y sociales, los indicadores de conocimiento organizacional y de desarrollo de los empleados son algunos de los casos que más suelen repetirse en las organizaciones de la actualidad.

3. CONSIDERACIONES FINALES

El principal fin de este trabajo fue reconocer la importancia de estudiar sobre datos tanto para profesionales de ciencias económicas como para gerentes o personas que desempeñan algún puesto de toma de decisiones en las empresas. Es habitual que se pueda “convencer fácilmente” a las personas que los datos son importantes, no obstante, la literatura sobre casos concretos en los cuáles esta utilidad se vea reflejada es escasa y si se puntualiza en organizaciones pequeñas, mucho más todavía.

La idea fuerza que guía esta búsqueda es que no se necesita manejar inteligencia artificial a la percepción ni invertir un presupuesto significativo en la incorporación del análisis de datos en las organizaciones, pero si se requieren personas formadas en ello para desarrollar competencias, tales como, razonamiento lógico, relaciones causa-efecto, medición de variables y otros aspectos importantes. Es por ello que la pretensión del trabajo fue mostrar algunos casos donde el modelo relacional sirve para comprender mejor el movimiento del negocio, el registro de operaciones y el aprovechamiento de la información almacenada para transformarla en decisiones.

Con respecto a las aplicaciones, se puntualizó en algunas de ellas, sin pretender abarcar todas, puesto que, cada organización es diferente y los factores que condicionan las posibilidades de aplicación de tecnología son múltiples. De hecho, algunas aplicaciones habituales no fueron desarrolladas, tales como, las propias del marketing estratégico u otras específicas de producción que dependen del rubro al que se dedique la empresa en cuestión. En futuros trabajos, se propone puntualizar en algunas de todas las aplicaciones mencionadas, de modo de presentar resultados empíricos y cuantitativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chase, R., Jacobs, R., y Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. McGraw-Hill.
- Chávez Cedeño, W., y Muñoz Gutiérrez, S. (2000). Control de gestión y gestión tecnológica. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 4(3), 85-97.
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones*. McGraw-Hill/Interamericana Editores.

- Correa Espinal, A., y Gómez Montoya, R. A. (2008). Tecnologías de la información en la cadena de suministro. *Dyna*, 76(157), 37-48.
- Da Costa Santos, P. L. A., y Santana, R. C. G. (2013). Dado e Granularidade na perspectiva da Informação e Tecnologia: uma interpretação pela Ciência da Informação. *Ciência da informação*, 42(2).
- Dextre Flores, J. C., y Del Pozo Rivas, R. S. (2012). ¿Control de gestión o gestión de control? *Contabilidad y negocios*, 7(14), 69-80.
- Kaplan, R., y Norton, D. (2005). Cuadro de mando integral. *Gestión*, 2.
- Münch, L. (2010). *Administración*. Pearson educación.
- Nogueira Rivera, D., Medina León, A., Hernández Pérez, G. H., Noguera Rivera, C., y Hernández Nariño, A. (2009). Control de gestión y cuadro de mando integral: énfasis en la perspectiva financiera-aplicación en una empresa de servicios de informática. *Revista de Administración-RAUSP*, 44(3), 222-235.
- Osborne, D. y Gaebler, T. (1992). La reinención del gobierno: la influencia del espíritu empresarial en el sector público. *Grupo Planeta (GBS)*.
- Pérez Gregorio, M. G. (2016). Las áreas funcionales de la empresa. *Publicaciones Didacticas*, 288-291.
- Valverde, V., Portalanza, N., y Mora, P. (2019). Análisis descriptivo de base de datos relacional y no relacional. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3.