



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
ECONÓMICAS**

Licenciatura en Administración

**Aplicación de Inteligencia de Negocios (BI) para  
una organización del sector salud en la  
provincia de Mendoza.**

Por:

Franco Costantini

N° Registro: 29.462

Dirección:

Mg. María Verónica Linares

**Mendoza 2023**

## Contenido

Introducción .....	5
Capítulo 1: La toma de decisiones en las organizaciones .....	7
1.1. Concepto .....	7
1.2. Características y tipos de decisiones.....	8
1.3. Información en la toma de decisiones .....	10
1.4. Proceso de la toma de decisión y decisiones gerenciales.....	12
1.4.1 El proceso de toma de decisiones .....	12
1.4.2 La racionalidad en las decisiones .....	16
1.4.3 Condiciones para la toma de decisiones .....	18
1.4.4 Estilos de toma de decisiones .....	18
1.4.5 Prejuicios y errores en la toma de decisiones.....	20
Capítulo 2: Introducción a la Inteligencia de Negocios .....	21
2.1. ¿Qué es la Inteligencia de Negocios?.....	21
2.2. Historia de la Inteligencia de Negocios.....	22
2.3. El proceso de BI y sus componentes .....	23
2.3.1 Fuentes de información .....	24
2.3.2 Proceso ETL (Extract, Transform and Load) .....	26
2.3.3 Datawarehouse o almacén de datos.....	27
2.3.4 Herramientas de Visualización.....	30
Capítulo 3: Caso de estudio. Fundación Escuela de Medicina Nuclear FUESMEN.....	35
3.1 Introducción a la organización .....	35
3.2 Inicios de BI en la organización .....	36

3.3 Tableros y Dossiers utilizados en la organización .....	38
3.3.1 Tablero de turnos .....	38
3.3.2 Tablero de informes médicos.....	48
3.3.3 Tablero de Calidad.....	51
Conclusión.....	54
Bibliografía .....	56

## Resumen

El presente trabajo de investigación busca dar a conocer las ventajas que supone la inteligencia de negocios y, como la aplicación de una herramienta de este tipo puede favorecer la toma de decisiones en una organización, principalmente, en una organización de salud.

En los primeros dos capítulos se hace un análisis teórico, primero sobre la toma de decisiones, su concepto, características, la importancia que tiene la información a la hora de decidir y el proceso de toma de decisiones. En el segundo capítulo se presentan los conceptos, historia y los componentes del proceso de inteligencia de negocio. Finalmente, en el tercer capítulo, se demuestra la utilidad de la inteligencia de negocios a través de distintos tableros de información utilizados en la organización.

EL objetivo del trabajo es comprender la importancia que tiene el uso de una herramienta de BI, y demostrar las ventajas que supone la implementación de la misma en una organización.

Luego de exponer algunos de los tableros de información de la plataforma de BI Microstrategy, utilizada en la organización bajo estudio, y comentar y analizar la utilidad de los mismos, se concluye que el uso de esta herramienta proporciona grandes ventajas para la toma de decisiones, dotando a los gerentes y jefes de la organización con información relevante, confiable y oportuna.

**Palabras clave:** Inteligencia de negocios o Business Intelligence (BI), toma de decisiones, análisis, datos, información, visualizaciones.



## Introducción

En la actualidad, cada vez son más las organizaciones que implementan herramientas de inteligencia de negocios para su gestión. Ante un entorno cada día más dinámico y desafiante, hemos aprendido que el uso de la tecnología aplicada a los datos puede brindarnos gran utilidad a la hora de tomar decisiones.

El objetivo del siguiente trabajo de investigación será comprender, a través de un análisis teórico y práctico aplicado en una organización, la utilidad y ventajas que puede proporcionar una herramienta de Business Intelligence (BI) en la toma de decisiones gerenciales y el apoyo de la misma para llevar a cabo un eficiente control de gestión. Además, se expondrán aspectos conceptuales acerca de la toma de decisiones en las organizaciones y principalmente, la inteligencia de negocios.

A través del desarrollo de este trabajo, se buscará responder a la siguiente hipótesis: La aplicación de BI en la organización bajo estudio, brindaría a la misma la capacidad de mejorar la toma de decisiones, agilizándola y dotándola de información más relevante y confiable.

El desarrollo del trabajo se divide en tres capítulos. El objetivo del primer apartado es introducirnos en la toma de decisiones organizacionales, partiendo del concepto, los tipos de decisiones y sus características, el rol de la gerencia y la importancia que tiene la información al momento de tomar una decisión. Este último tema es el que nos conduce directamente al segundo apartado, donde se expondrán conceptos teóricos sobre la inteligencia de negocios, considerando su origen, su historia, las ventajas que proporciona y se dará a conocer cómo funcionan algunos de los principales softwares de BI que las empresas utilizan para crear sus tableros y dossiers. Para este capítulo, se obtendrá información de libros de inteligencia de negocios mencionados en la bibliografía, así también como de las páginas de las empresas de BI que se incluyan. En el tercer capítulo, se buscará plasmar todo el contenido teórico desarrollado en los capítulos anteriores sobre un caso práctico, la Fundación Escuela de Medicina Nuclear, a modo de poder entender como realmente vemos estos conceptos en una organización real, que es lo que se aplica y lo que no, si es sencillo o más difícil de lo que parece en la teoría. Se expondrá la historia de la organización y la evolución que ha tenido la Inteligencia de Negocios dentro de la misma desde que comenzó a implementarse. Se contemplarán ejemplos de tableros reales que se utilizan en la organización, contrastándolos con la parte teórica y analizando las diferencias que presenta en comparación a lo real. De este modo, llegamos al último apartado del

trabajo donde se expondrán las conclusiones obtenidas a través de lo desarrollado en los capítulos anteriores, determinando, en el caso de que sea posible, una serie de recomendaciones para implementar en el área.

Como se mencionó más arriba, este trabajo contempla la presentación de ejemplos prácticos de una organización en particular, la Fundación Escuela de Medicina Nuclear, sin embargo, alcanzará a demás organizaciones del sector salud que pretendan poner en práctica o utilicen actualmente herramientas de Inteligencia de Negocios.

Para llevar a cabo este trabajo, en primer lugar, se tomará información de fuentes secundarias. Se hará una revisión bibliográfica a partir de libros, publicaciones, artículos y noticias, mencionados en la bibliografía. También se obtendrá información de Webinars, videos y charlas correspondientes a Inteligencia de Negocios. Como fuentes primarias, cuando se aborde el caso de la organización elegida, se trabajará con información interna y entrevistas a los responsables de las áreas involucradas.



## Capítulo 1: La toma de decisiones en las organizaciones

### 1.1. Concepto

En nuestro día a día nos encontramos una y otra vez tomando decisiones. Algunas de ellas de carácter simple y rutinario y otras que se salen de la rutina y nos proponen pensar realmente cual, entre las opciones disponibles, es la más adecuada para nuestros intereses o necesidades.

La palabra “decisión” proviene del latín *decisio*, que significa opción elegida ante otras opciones, siendo más específicos, el prefijo *de* quiere decir separación y el sufijo *sión* indica acción. Al considerar el concepto de la palabra decisión, la RAE lo define de dos formas: 1. Determinación, resolución que se toma o se da en una cosa dudosa y 2. Firmeza de carácter. Para el diccionario de Ultimate Business de Cambridge decisión es definida como una elección que haces sobre algo después de pensar en varias posibilidades.

Si nos basamos en las definiciones de algunos autores:

- ✓ Davis & McKeown (1992): “Una decisión puede definirse como el proceso de elegir la solución para un problema, siempre y cuando existan al menos dos soluciones alternativas.”
- ✓ Chiavenato (2002): “es el proceso de análisis y elección entre las alternativas disponibles de cursos de acción que la persona deberá seguir.”
- ✓ Peter Drucker (2002): “Una decisión, para cumplir con la característica de ser efectiva, debe ser el resultado de un proceso sistemático, con elementos definidos que se manejan en una secuencia de pasos precisos.”
- ✓ Patricia Bonatti (2011): “Decidir es un proceso voluntario, sistemático, que, a través de un análisis subjetivo, en ejercicio del razonamiento y con la emoción propia del ser humano, obtiene la elección/acción de una alternativa (o curso de acción) para cumplir con los fines, objetivos, propósitos previamente definidos, clarificados y ponderados por el sujeto que llamaremos decisor.”

Según Karl M. Wiig (2003), si consideramos el proceso de la toma de decisiones dentro de la organización, podemos decir que: "La toma de decisiones constituye un proceso que se desarrolla en toda organización y en todos sus niveles: operativo, táctico, gerencial y estratégico." Este proceso, es llevado a cabo por los miembros que pertenecen a la organización, y se ve afectado por distintas

variables, como lo es el contexto organizacional, la información con la que se cuenta y la capacidad de los individuos encargados de tomar la decisión.

Una de las principales características de la toma de decisiones, es que esta produce cambios, que a su vez se proyectan como beneficios o pérdidas. En una organización, los gerentes tienen un rol clave dado que sus decisiones llevan a que se produzcan estos cambios organizacionales, haciendo que la empresa muestre crecimiento o decrecimiento, depende de la calidad de la decisión.

## 1.2. Características y tipos de decisiones

Para adentrarnos un poco más en el concepto de decisión, se analizarán a continuación sus funciones y características. En las organizaciones, las decisiones cumplen tres funciones básicas. En primer lugar, al momento de tomar una decisión, el individuo tiene que actuar, es decir que debe pasar a la acción. Además, tiene que ser responsable y hacerse cargo de las consecuencias que genere la decisión que tomó. Finalmente, las decisiones permiten dividir los actos administrativos de acuerdo a las habilidades y responsabilidades de los decisores, ordenando a la organización y dándole sentido al proceso administrativo. (Ocaña y Linares de Gullé, 2018).

Además de sus funciones, las decisiones se ven afectadas por una serie de características. A continuación, se detallarán las que en mi opinión son las principales.

Para empezar, las decisiones se ven siempre asociadas a la información que se dispone. En la actualidad, estamos en la era de la información y tenemos al alcance de la mano instrumentos que nos permiten buscar información en cualquier momento y en cualquier lugar. Sin embargo, esto no quiere decir que dicha información sea de calidad por lo que se debe prestar especial atención a las fuentes y a la confiabilidad de la misma.

Ante la información disponible, se requiere un buen manejo de datos. Considero que esta característica se relaciona directamente con la Inteligencia de Negocios, dado que constituye una habilidad para el individuo identificar la información que es realmente pertinente para nosotros.

Otra característica es que las decisiones están condicionadas por factores subjetivos propios del decisor. En otras palabras, el conocimiento, las competencias, las experiencias y la propia personalidad

del individuo afectarán a la decisión tomada por este. La mente de quien decide presenta una compleja red de conexiones con el mundo exterior.

Para las empresas, la decisión involucra también el factor económico, por lo que la decisión más óptima estará asociada a la relación costo beneficio.

(Ocaña y Linares de Gullé, 2018).

Considero que una opinión importante en lo que respecta a los tipos de decisiones, es la de Herbert Simon (1977). Para él, las decisiones organizacionales se dividen en dos categorías principales: Las decisiones programadas y las no programadas. A continuación, se definirá a que hace referencia cada una.

**Decisiones Programadas:** Son aquellas que forman parte del conjunto de soluciones de la organización. Estas decisiones se han usado anteriormente para resolver problemas y pueden volver a aplicarse. Son decisiones relacionadas con la rutina, y permiten al decisor actuar de forma eficaz y simplificada.

**Decisiones No Programadas:** Son aquellas que se toman con un mayor grado de evaluación y análisis, dado que no pueden estandarizarse como si ocurre con las programadas. Son eventos o situaciones a los cuales la empresa se enfrenta por primera vez por lo que no cuenta con experiencia previa, por lo tanto, debe evaluar distintas formas de solución. Son decisiones más a medida para la situación que se presenta y por lo general llevan más tiempo.

Otros autores clasifican a las decisiones como estructuradas o no estructuradas, siendo el concepto de las mismas muy similar al descrito anteriormente por Herbert Simon. Incluyen también las “semi-estructuradas” como un punto medio entre las anteriores, donde solo parte del problema tiene su respuesta.

Otra clasificación interesante y que complementa las anteriores, es aquella que se presenta en “La información para la toma de decisiones” de Puebla, Patricia (2018) que se realiza en base a la jerarquía organizacional. Diferenciando entre tres niveles jerárquicos de decisión, Estratégico, Táctico y Operativo, se expone lo siguiente:

- **Estratégico:** Son decisiones estratégicas. Se caracterizan por un alto grado de incertidumbre, no ser estructuradas (o programadas), están orientadas hacia la planificación en el largo plazo e involucran a toda la organización y su ambiente. Ejerce el control político o institucional.



- **Táctico:** Son decisiones tácticas. Se refieren a un mediano plazo, son semiestructuradas principalmente orientadas a la distribución o asignación de recursos para el logro de objetivos y planes a largo plazo fijados por los niveles superiores. Considera la interrelación entre áreas funcionales y ejerce el control de gestión.
- **Operativo:** Son decisiones técnicas u operativas. Estas decisiones se caracterizan por ser estructuradas, con estándares fijos y resultados determinísticos, orientadas al corto plazo. El proceso de dichas decisiones busca asegurar el cumplimiento de las metas operativas, presupuestos, cronogramas y procedimientos para la ejecución de tareas. Este nivel ejerce el control operativo.

Observamos que el nivel de estructuración de las decisiones es mayor en la base de la jerarquía organizacional y va disminuyendo a medida que aumenta la jerarquía.

### 1.3. Información en la toma de decisiones

Sabemos que el proceso de toma de decisiones se encuentra ampliamente ligado a la incertidumbre, la cual se relaciona directamente con el grado de información que se posee. En ocasiones, ocurre que no contamos con el conocimiento necesario sobre el problema para poder actuar de forma correcta. La búsqueda de información no es un proceso simple, son variadas las fuentes de información, la calidad de la misma, la confiabilidad y la veracidad. (Puebla, 2018)

Al momento de trabajar con información, podemos encontrarnos con dos situaciones:

1. La información es insuficiente o no es adecuada
2. Hay demasiada información disponible y tenemos capacidades limitadas para procesarla y asimilarla.

A continuación, considero importante analizar el siguiente concepto de información:

“La información es un recurso o bien inagotable, constituido por un conjunto de datos registrados, clasificados, relacionados o interrelacionados, dentro de un contexto que es valorada por el usuario, debido a que le proporciona un mayor conocimiento al destinatario sobre una situación en particular, disminuyendo su incertidumbre ante las decisiones que debe tomar”. (Puebla, 2018)

Es considerada un bien o recurso por el impacto que tiene en las estrategias de organización y por tener características inagotables, la organización recibe y produce información constantemente. La mínima unidad de expresión de la información es el dato, que es capturado por la organización y procesado después de lo cual se obtiene información. Esto se relaciona directamente con la aplicación de inteligencia de negocios en una organización, dado que, en el proceso de BI, el primer componente del proceso son las fuentes de información, que están constituidas por los sistemas operativos de las empresas de los cuales se obtiene una gran cantidad de datos que son procesados y luego pasan a ser información de utilidad para los usuarios.

Como se puede observar, el objetivo de buscar información es reducir la incertidumbre. El valor que se le dé a la información, será el que le otorga el propio decisor, es decir, cierta información podrá tener más valor para un decisor que para otro. Todo decisor pretende que la información recibida presente las siguientes características. En primer lugar, debe ser información **exacta**, no debe presentar errores y se tiene que ajustar a requisitos establecidos. Pensémoslo desde el punto de vista de un gerente general que tiene que tomar decisiones estratégicas que afectan en gran magnitud a la organización, la información que disponga tiene que ser **confiable**, no puede exhibir errores. Un segundo punto es que tiene que ser **completa** pero también **resumida**, es decir contener la mayor cantidad de datos posibles que el usuario necesite siempre y cuando estos sean relevantes. Por último, es de importancia que la información dispuesta sea **oportuna**, es decir estar disponible en el momento que se es solicitada.

Estas cuatro características nombradas son fundamentales en la inteligencia de negocios a la hora de presentar un tablero. En el capítulo 2 se analizará en mayor profundidad.

En el punto anterior se realizó una clasificación de las decisiones en base a la jerarquía organizacional. Esta clasificación puede relacionarse con la información de las decisiones (Puebla, 2018):

- Información Resumida o Detallada: En los niveles superiores, el grado de información que se demanda es resumida, el decisor (como por ejemplo un gerente) necesita información concisa de modo que pueda decidir haciendo un eficiente uso del tiempo. Lo contrario ocurre en el nivel inferior, donde se necesita un mayor grado de detalle y descripción para posibilitar la toma de decisiones. En algunas organizaciones, se dispone de instructivos explicativos con alto grado de detalle para los niveles inferiores.



- Información Externa e Interna: En los niveles superiores existe una combinación de información interna y externa, pero hay una mayor proporción de la segunda sobre la primera, siendo el caso contrario en los niveles inferiores. Podemos entender esto dado que los puestos gerenciales tienen mucho contacto con el entorno de la organización y es fundamental que entiendan como la organización se desenvuelve en dicho entorno para tomar decisiones acertadas. En cambio, en términos generales, los operarios de niveles inferiores pueden desempeñar su trabajo correctamente contando principalmente con información interna de la empresa.

## 1.4. Proceso de la toma de decisión y decisiones gerenciales.

### 1.4.1 El proceso de toma de decisiones

Al inicio de este capítulo citamos la definición de decisión de algunos importantes autores. Chiavenato mencionaba que la decisión es el proceso de análisis y elección entre las alternativas disponibles de cursos de acción que la persona deberá seguir. Por lo general, la toma de decisiones se considera una elección entre alternativas, sin embargo, la idea es demasiado simplista, dado que la toma de decisiones constituye un **proceso** completo.

Entonces: ¿En qué consiste el proceso de tomar decisiones? Se puede decir que existen tantos procesos de toma de decisiones como decisores. Pero todos ellos tienen algunos puntos en común que vamos a tratar de exponer ahora.

En su libro “Administración” Stephen Robbins y Mary Coulter definen el proceso de la toma de decisiones en una serie de ocho etapas.

1. **Identificación del problema:** La primera etapa del proceso de toma de decisión consiste en identificar un problema, o, dicho de otra forma, la diferencia entre dos situaciones: la situación donde nos encontramos actualmente y la situación en donde nos gustaría estar o situación deseada. Se tomará el ejemplo del área de compras en una organización de la salud. El gerente de compras detecta que las cantidades de cierto insumo se encuentran por debajo del stock mínimo, pongamos el ejemplo de anestesia para pacientes. Se encuentra frente a un problema dado que no le alcanzará la cantidad de anestesia que dispone actualmente para cubrir los estudios médicos que la organización debe hacer en la próxima semana.



2. **Identificar los criterios de decisión:** son aquellos criterios que guiaran la decisión del gerente, deben determinar que es importante para tomar la decisión. Siguiendo con el ejemplo anterior, el gerente de compras evaluara que factores son importantes para tomar su decisión, quizá lo más importante para él sea conseguir los insumos a mejor precio, priorizar el plazo de entrega más rápido o las condiciones de pago.
3. **Asignar peso a los criterios:** Como es probable que los criterios identificados en la etapa anterior no tengan la misma importancia para el decisor, este deberá ponderarlos y asignarle la prioridad correspondiente a cada uno. Esto puede hacerse asignándole a cada criterio una puntuación, por ejemplo, en escala del 1 al 10 siendo 1 el menos importante y 10 el más importante.
4. **Desarrollar alternativas:** En esta etapa, el decisor deberá considerar cuales son las alternativas que tiene a su alcance para satisfacer el problema. Siguiendo con nuestro ejemplo, el gerente podrá listar cuales son los proveedores disponibles para conseguir el insumo.
5. **Analizar alternativas:** Se realizará un análisis de las alternativas planteadas para elegir la mejor de ellas. Para ello, el decisor deberá tener en cuenta los criterios identificados en la segunda etapa y los pesos que le asigno a los mismos, pudiendo visualizar entre todas las alternativas cual es la más adecuada para su decisión.
6. **Seleccionar una alternativa:** una vez hecho el análisis en la etapa anterior el gerente seleccionara la alternativa más conveniente.
7. **Implementar la alternativa:** Esta etapa comprende la puesta en marcha de la alternativa seleccionada. En nuestro ejemplo, supongamos que el gerente de compras eligió entre distintos proveedores al que ofrecía un plazo de entrega menor en comparación a los demás, en esta etapa deberá contactarlo e informarle que procederá a realizar el pedido de los insumos.
8. **Evaluar la eficacia de la decisión:** se evaluará si se resolvió o no el problema identificado en la primera etapa. Si se resolvió, el gerente podrá darse por satisfecho con el proceso de decisión y sino deberá evaluar cuál de las etapas no fue llevada a cabo como correspondía.

(Robbins y Coulter, 2005)

Por otro lado, Ocaña y Linares de Gullé (2018) en su libro “La toma de decisiones en la gerencia estratégica”, presentan su propuesta de una nueva metodología.



Para comenzar, se plantea que el administrador profesional forma su propio método de decisión a partir de situaciones vividas, entendiéndose esto como una aplicación de su experiencia. Sin embargo, cualquier metodología que elija el decisor, contemplara elementos que están siempre presentes en un proceso de decisión tal como: un problema a solucionar, objetivos a alcanzar, distintas alternativas de solución y la búsqueda y elección de la mejor alternativa.

Los autores proponen la siguiente matriz de decisión:

	<i>1. Espacio del problema</i>	<i>2. Espacio de la solución</i>	<i>3. Espacio de la implementación</i>
<i>A. Ciclo del objetivo</i>	1.a. Identificar el problema	2.a. Proponer alternativas	Acciones, impacto de los cambios y control de resultados
<i>B. Ciclo del análisis</i>	1.b. Estructuración del problema	2.b. Evaluación de alternativas	
<i>C. Ciclo de la proposición</i>	1.c. Definición del problema	2.c. Selección de alternativas	

1. Matriz de decisión. Ocaña y Linares de Gulle (2018)

Observamos que, en los ciclos, cada dimensión precede a la otra, y para pasar a la siguiente dimensión previamente se tiene que haber cumplido la anterior. Por otro lado, los espacios, representados en columnas, se relacionan con: el problema, las alternativas y la implementación de las mismas.

Para dar lugar a la comprensión de la matriz, nos ubicaremos en la primera dimensión vertical de la misma, eligiendo atravesar el espacio del problema a lo largo de tres ciclos.

1.a. Ciclo del objetivo del problema: Consiste en la identificación del problema o brecha entre la situación existente y la deseada, al igual que lo mencionado en la primera etapa del proceso de Robbins y Coulter. Pero a diferencia de ellos, en esta etapa los autores destacan por un lado como la presión para solucionar el problema va a influir directamente en el proceso decisorio, y por otro



lado la importancia de que el decisor cuente con capacidad y autoridad para resolver el problema, dado que si no cuenta con esto, detectarlo no le servirá de nada. Para poder determinar un problema se deberá que establecer un objetivo.

1.b. Ciclo de análisis del problema: Una vez definido el problema, se comenzará a analizarlo y determinar cuáles fueron las causas que lo originaron.

1.c. Ciclo de proposición del problema: Se procederá a realizar la proposición del problema, y a partir de esta surge el establecimiento del objetivo, es decir, qué es lo que se quiere lograr.

Pasamos luego a la segunda dimensión vertical de la matriz, el espacio de solución, donde la cantidad de soluciones posibles serán ilimitadas y se ampliarán a medida que se extiendan los límites del problema.

2.a. Ciclo del objetivo de la solución: El objetivo de la solución será encontrar las alternativas para resolver el problema, y como no existe una única forma de resolverlo, en esta etapa se tratará de determinar la mayor cantidad de alternativas posibles de solución. La aplicación de técnicas de creatividad será una herramienta útil para esta etapa, dado que nos ayudará a generar gran cantidad de alternativas.

2.b. Ciclo de análisis de soluciones: A partir del listado de alternativas de la etapa anterior, ahora se buscará determinar el valor de cada una en términos de cuál es la más adecuada para solucionar el problema, teniendo en cuenta tanto costos como beneficios. Así como antes necesitamos de técnicas de creatividad, para evaluar alternativas nos serviremos de criterios de decisión, que nos orientaran a elegir la mejor de ellas.

2.c. Ciclo de proposición de la solución: Se seleccionará una alternativa entre varias, la que según nuestro análisis sea la más adecuada.

Por último, el espacio de implementación constituye la última dimensión vertical de la matriz. Implementar la decisión será el camino para lograr el objetivo establecido y, por ende, solucionar el problema. Esta implementación implicara un cambio necesario, y se comunicará la decisión a todos aquellos que se vean afectados por la misma. Para finalizar, se realizará un control que verifique si la decisión fue la adecuada para alcanzar el objetivo, y se realizaran los ajustes necesarios, como, por ejemplo, medidas correctivas.

(Ocaña y Linares de Gullé, 2018)

En mi opinión, coincido con Ocaña y Linares de Gullé (2018) cuando afirman que existen tantas metodologías de decisión como tomadores de decisiones existen (p.27), creo que cada decisor tiene su estilo y que este ha sido formado principalmente en base a sus experiencias y conocimientos.

Sin embargo, y como se muestra en los dos procesos de toma de decisión anteriormente expuestos, existen muchos pasos o etapas que se repiten, como lo son la identificación del problema, la generación de alternativas, los criterios para elegir la más adecuada de ellas, la implementación y la evaluación o control final.

A mi modo de ver, la matriz de decisión, por más que incluye etapas que también están en otros procesos, es un planteo más innovador que se distingue de los procesos de decisión clásicos. Creo que esta propuesta, segmentada por dimensiones y ciclos donde no se puede pasar a la etapa siguiente si la anterior no fue resuelta, constituye un proceso de toma de decisiones completo y que puede ser de gran utilidad para el decisor.

#### 1.4.2 La racionalidad en las decisiones

Se entiende que, a la hora de tomar una decisión, actuamos como seres racionales, es decir: pensamos, evaluamos y actuamos en base a ciertos principios para satisfacer un fin.

El proceso de la toma de decisiones es por lo tanto un proceso racional, pero no de racionalidad absoluta. Para esto, el decisor tendría que ser completamente objetivo y lógico, el proceso de decisión llevaría siempre a elegir la alternativa que maximice la posibilidad de alcanzar su meta. Al hablar de racionalidad absoluta, nos referimos a que el sujeto decisor tiene que conocer exactamente los resultados que conllevaran sus elecciones.

Estos supuestos no se aplican en la realidad. El decisor, por una cuestión de capacidad, no podría nunca abarcar todas las alternativas posibles al tomar una decisión y optar por la más óptima. Por lo tanto, cuando pensamos en como toman decisiones los gerentes, entendemos que la capacidad de los mismos para procesar información está limitada y alcanzan por lo tanto una decisión satisfactoria, pero no óptima en términos de racionalidad absoluta.

A continuación, se analizarán dos factores que se relacionan directamente con la racionalidad limitada, estos son la percepción y la memoria.



Al momento de tomar una decisión, siempre debemos contar con algo de información, por más mínima que sea. Lo que es interesante plantear es, ¿de dónde proviene esa información que utilizamos a la hora de decidir? Bien, esta información puede venir desde el exterior o desde nuestra propia memoria. A través de la percepción es como obtendremos información del exterior, mientras que la información que poseamos en nuestro interior, es decir en nuestra memoria, deberá ser recuperada. Comenzando por la percepción, tenemos tanta información en nuestro exterior y esta es tan compleja que es necesaria la simplificación de la misma a través de ciertos filtros que aplicamos inconscientemente, como son nuestros conocimientos, experiencias, estudios, cultura, intereses y gustos, creencias y valores. Es importante entender que la percepción es propia del individuo, todos percibimos diferente porque precisamente tenemos distintas experiencias, conocimientos, intereses, etc. Algo interesante de todo esto es como podemos complementarnos con otros individuos escuchando y tratando de entender sus puntos de vista, para sacar más provecho de la información a partir de las diferentes percepciones. En cuanto a la memoria, podemos calificarla en dos tipos: a corto plazo u operacional y a largo plazo. La memoria a corto plazo es de carácter “temporal”, principalmente para uso inmediato y para analizar información, realizar cálculos, elegir entre alternativas y ordenar preferencias, en otras palabras, operaciones que están presentes dentro del proceso de toma de decisiones. Esta información procesada por la memoria operacional puede ser percibida del exterior o recuperada de la memoria a largo plazo. Como se mencionaba anteriormente la memoria a corto plazo es temporal y por ende la vamos olvidando, por lo que se utilizan muchas veces elementos o “periféricos” tales como una agenda, un celular o algo similar en donde podamos volcar la información, recordarla y trabajar con ella. Por otro lado, no sabemos cuál es el límite de la memoria a largo plazo. Esta memoria utiliza reglas mnemotécnicas, asociaciones, clasificaciones y relaciones para organizar el material a recordar. Pero lo que es de interés para nosotros es la calidad de la información que recuperamos de la memoria a largo plazo. Dado que el recuerdo es un proceso reconstructivo, es decir, al recordar no recordamos las cosas exactamente cómo sucedieron, muchas veces nos encontramos con huecos de información que tendemos a rellenar inconscientemente para completar el recuerdo. Por lo tanto, muchas veces recuperamos información que ha sido rellenada con datos que no son los exactos. (Ocaña y Linares de Gullé, 2018)



### 1.4.3 Condiciones para la toma de decisiones

Según Robbins y Coulter existen distintas condiciones para la toma de decisiones. En su libro, se explica que existen tres condiciones que enfrentan los gerentes a la hora de tomar decisiones: certeza, riesgo e incertidumbre. Cuando hablamos de certeza, se entiende a esta como el escenario ideal para la toma de decisiones, dado que el decisor conoce los posibles resultados con exactitud y por lo tanto puede elegir la alternativa óptima. Sin dudas esta primera condición se aleja de la realidad dado que a la hora de decidir nunca nos encontramos ante una claridad absoluta entre todas las alternativas. Por otro lado, la condición de riesgo es mucho más común. Ante una decisión, sabemos que nos enfrentamos a una probabilidad de riesgo de alcanzar o no los resultados buscados. Mientras cuente con más experiencia o tenga a mi disposición mayor y mejor información, menor será el riesgo que afrontaré a la hora de decidir. Si el riesgo ante el que me encuentro es muy grande, entonces como decisor me estaré enfrentando a una situación de incertidumbre. (Robbins y Coulter, 2005)

Una segunda clasificación es la de Ocaña y Linares de Gullé, que consideran que el proceso metodológico para la toma de decisiones, según su naturaleza podrá ser bajo condiciones de riesgo o sin condiciones de riesgo. Cuando el proceso de decisión está bajo condiciones de riesgo, entendemos que existen probabilidades de que un suceso ocurra o no ante condiciones de incertidumbre. Ante un proceso de toma de decisiones sin condiciones de riesgo, se hablará de preferencias y no de probabilidades, dado que, si las distintas alternativas no presentan riesgos, será indiferente para el decisor elegir y se basará principalmente en sus preferencias o intereses. Para su metodología de decisión, estos autores plantean que el riesgo está siempre presente. (Ocaña y Linares de Gullé, 2018)

En mi opinión, pienso que, en toda decisión, por más información o experiencia que tengamos, tendremos siempre que enfrentarnos a la incertidumbre y por lo tanto serán riesgosas, en menor o mayor proporción.

### 1.4.4 Estilos de toma de decisiones

Existen diversas bibliografías que plantean diferentes estilos para la toma de decisiones. Para continuar con la bibliografía utilizada anteriormente, expondré los estilos mencionados por Robbins y Coulter.

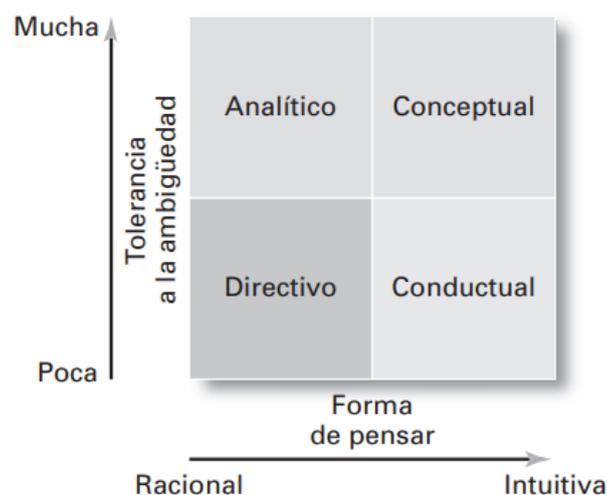
Ellos plantean que existen dos dimensiones que definen cuatro estilos de toma de decisiones. La primera dimensión es la “forma de pensar” y esta varía entre dos extremos, puede ser racional o



intuitiva. Mientras algunos decisores serán más racionales y lógicos a la hora de decidir, otros se guiarán por la creatividad y la intuición. Mientras que los primeros analizarán la información siguiendo un determinado orden, los segundos optarán por analizarla en conjunto.

La segunda dimensión es la tolerancia a la ambigüedad. Por un lado, hay individuos con bajo grado de tolerancia, buscarán reducir al mínimo la ambigüedad y también la incertidumbre, mientras que otros tolerarán ciertos grados de ambigüedad y es probable que puedan tomar decisiones ante un mayor grado de riesgo.

A partir de estas dos dimensiones, nos encontraremos ante cuatro estilos de toma de decisión. En primer lugar, el estilo directivo, con poca tolerancia a la ambigüedad y forma de pensar altamente racional. Son decisores eficientes, que toman decisiones en forma rápida y centrados en el corto plazo. Para alcanzar dicha eficiencia, tomarán decisiones con información mínima y considerando pocas alternativas. En segundo lugar, tenemos el estilo analítico, de tolerancia a la ambigüedad alta y forma de pensar racional, buscarán as información y consideraran más alternativas. El estilo conceptual, con mucha tolerancia a la ambigüedad y una forma de pensar intuitiva, estará más enfocado en el largo plazo y serán individuos con la capacidad de encontrar soluciones creativas. Por último, el estilo conductual, de baja tolerancia a la ambigüedad y forma de pensar intuitiva, serán individuos que acepten propuestas y sugerencias de otros y buscarán la aceptación de los demás a la hora de decidir.



2. Estilo de toma de decisiones. Robbins y Coulter (2005)

En la práctica, nos encontraremos ante gerentes con características de más de un estilo. Puede que uno de los estilos sea el dominante, pero que presenten alguno de los otros como estilo secundario.

#### 1.4.5 Prejuicios y errores en la toma de decisiones

Ante la toma de decisiones, los gerentes en ocasiones siguen ciertas reglas prácticas para simplificar los procesos. Pero estas reglas pueden llevar a errores a la hora de procesar la información y decidir. Para evitar esto, es importante que el decisor conozca dichos errores con el objetivo de no cometerlos a la hora de decidir. A continuación, se detallarán algunos de ellos (Robbins y Coulter, 2005):

- Exceso de confianza: el decisor piensa que sabe más de lo que verdaderamente sabe, o tiene una opinión exageradamente positiva de sí mismo.
- Satisfacción inmediata: El individuo busca beneficios instantáneos, decidiendo principalmente para alcanzar dicho objetivo y sin considerar otras variables.
- Efecto de ancla: El individuo se concentra en la información que recibió en un principio, y no tiene en cuenta posibles cambios en dicha información. La primera impresión tiene demasiado peso en relación a la información que puede obtener más adelante.
- Prejuicio de confirmación: Se da en aquellos individuos que buscan información que reafirme sus decisiones anteriores, y se muestran críticos de la información que arroje dudas sobre sus ideas.
- Error de contextualización: El decisor pone énfasis en ciertos aspectos, pero a su vez excluye otros, distorsionando la totalidad de la información.
- Error de la representación: El que decide evalúa la probabilidad de ocurrencia de un suceso de acuerdo a la semejanza que este tenga con otro, viendo una situación idéntica donde en realidad no la hay.
- Error de los costos incurridos: Los decisores olvidan que las próximas decisiones que tomen no corregirán decisiones anteriores. Se fijan incorrectamente en las inversiones anteriores de tiempo, dinero y esfuerzo para evaluar las opciones.

## Capítulo 2: Introducción a la Inteligencia de Negocios

El objetivo del presente capítulo es introducir al lector en el mundo de la inteligencia de negocios. Se comenzará explicando su concepto a través de distintos autores, y que utilidades brinda la inteligencia de negocios en la actualidad. Se hará un repaso por su historia, como fue evolucionando a lo largo de los años para llegar a ser lo que hoy es. Y luego se entrará en el proceso de BI, un proceso complejo compuesto por distintas etapas, en donde cada una es de vital importancia para lograr el objetivo: que el usuario final disponga de información relevante y bien presentada, que le facilite la toma de decisiones.

### 2.1. ¿Qué es la Inteligencia de Negocios?

En la actualidad, nos encontramos viviendo un periodo de la historia donde constantemente estamos rodeados por información. El uso de Internet, las redes sociales, los smartphones y demás dispositivos tecnológicos, nos proveen información actualizada en todo momento. En las organizaciones, gracias a sus sistemas de información, los gerentes tienen acceso a un gran volumen de datos, que no siempre cuenta con calidad y rapidez como características. Sin embargo, trabajar los datos de una organización puede ser un gran potencial para guiar a la empresa hacia sus objetivos.

Sin dudas, algo que mejoró estrictamente el uso que las empresas pueden dar a la información que disponen y aprovechar el potencial de la misma, fue la Inteligencia de Negocios. Pero, ¿en qué consiste? Se comenzará con algunas definiciones para ir entendiendo el concepto.

En términos generales, podemos definir a la Inteligencia de Negocios como el proceso de transformación de los datos de una organización en información, que luego pasa a ser conocimiento, con el fin de que este facilite la toma de decisiones. (Joyanes Aguilar, Luis, 2019)

The datawarehouse Institute define Business Intelligence como: “BI es un término paraguas que abarca los procesos, las herramientas, y las tecnologías para convertir datos en información, información en conocimiento y conocimiento en planes para conducir de forma eficaz las actividades de los negocios.”

Si buscamos adentrarnos en el concepto de BI de una forma más profunda, podemos considerar la definición del glosario de términos de Gartner, una consultora internacional especializada en Tecnologías de Información y Comunicación:



“BI es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un datawarehouse), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones. El proceso de Business Intelligence incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios. Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores.”

Si analizamos con un poco más de profundidad a la definición, en primer lugar, nos encontramos con el término “proceso interactivo”, haciendo referencia a que el análisis de información no será solo de un momento de la organización, sino que abarcará la evolución en el tiempo, permitiendo así detectar cambios, tendencias y patrones. El término “explorar” alude al primer acercamiento que tenemos con la información y el entendimiento de la misma, como se relaciona con nuestro negocio. “Analizar” se refiere a encontrar relaciones entre las distintas variables y tendencias, o detectar posibles patrones. Con “información estructurada” a que la información que utilizaremos se encuentra almacenada en diferentes tablas que están relacionadas entre ellas, estas tablas están almacenadas en el datawarehouse o depósito de datos. Al hablar de “áreas” se hace mención a la/s área de análisis que se tendrán en cuenta, podremos enfocarnos en analizar nuestros clientes, nuestras ventas, nuestros productos o servicios, nuestros proveedores, nuestros costos, etc. Al realizar el análisis, se buscarán detectar tendencias y patrones que nos proporcionen información. Finalmente, el último término de la definición “comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios” para terminar con el proceso de BI, se deberá comunicar lo analizado a aquellos individuos que tengan que tomar las decisiones correspondientes con la información que ahora se dispone. (Cano, Josep Lluís, 2007)

## 2.2. Historia de la Inteligencia de Negocios.

Ahora que ya nos adentramos un poco en el concepto de Inteligencia de Negocios, considero importante hacer un breve recorrido por su historia y algunos de los cambios que fue teniendo a lo largo del tiempo.

El término Business Intelligence o Inteligencia Empresarial o de Negocios, surge en el año 1958 en un artículo del investigador de IBM Hans Peter Luhn. En dicho artículo, Luhn lo definió como “la capacidad de comprender las interrelaciones de los hechos presentados de una forma concreta para orientar la acción hacia una meta deseada.” (Joyanes Aguilar, Luis, 2019).

A lo largo de los años el concepto de Inteligencia de Negocios ha ido evolucionando y hoy se entiende de forma diferente. En el año 1962, Kenneth Iverson acuña el concepto de OLAP (Procesamiento analítico en línea) el cual representa un gran avance. En los años 80, con el desarrollo de los datawarehouses y los sistemas de información ejecutiva la manera de entender la inteligencia de negocios fue variando. (Joyanes Aguilar, Luis, 2019).

En 1989, Howard Dresner propuso la «inteligencia de negocios» como un término general para describir los conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones empresariales mediante el uso de sistemas basados en hechos. (Joyanes Aguilar, Luis, 2019).

En la década de los 90 las organizaciones se encontraban ante un aumento en el volumen de datos, pero de forma descentralizada y no conectados entre sí. A este período se le denomina Business Intelligence 1.0. Aparecen múltiples aplicaciones de BI todavía incapaces de analizar grandes volúmenes de datos en un tiempo aceptable y con limitaciones importantes como un número limitado de fuentes de datos y un precio “inalcanzable”. La inteligencia de negocios no estaba al alcance de todas las empresas.

En los 2000 se introducen dos nuevos conceptos. El primero es el Business Intelligence 2.0.: Los usuarios podían generar contenido y compartirlo. Desde las mismas herramientas de análisis se toman decisiones, se ejecutan, se monitorizan y se vuelven a analizar resultados para empezar con una nueva decisión. El segundo concepto es Social BI, este comprende la capacidad de integrar datos externos a nuestros sistemas, cruzando información con datos del mundo, pudiendo entender mejor que hay afuera. Además, existe capacidad de almacenamiento masivo, alta velocidad de respuesta y modularización de la información.

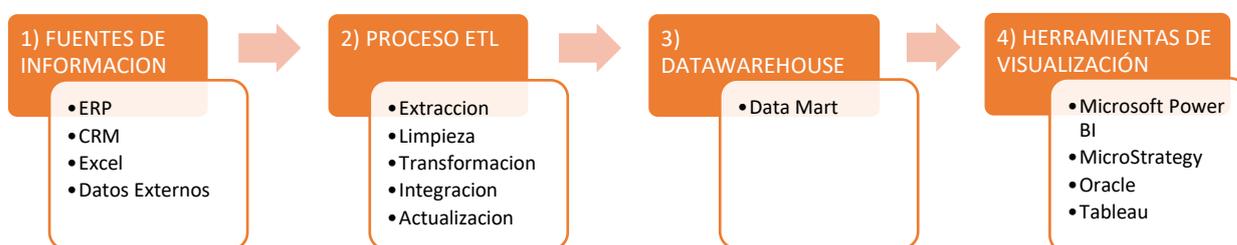
En la actualidad, nos encontramos con múltiples formas de diseñar soluciones de Business Intelligence. Los softwares que proporcionan BI moderna son interactivos y flexibles, y también permiten a usuarios con distintos niveles de conocimiento personalizar Dashboards y crear informes de forma rápida.

### **2.3. El proceso de BI y sus componentes**

Dado que en este punto ya contamos con las nociones básicas acerca de que es y para que se utiliza la inteligencia de negocios, así como también como ha ido evolucionando a lo largo de la historia, se buscará desarrollar como está compuesto el proceso y cuáles son sus principales componentes.

Una aclaración importante: como se ha visto hasta ahora en el desarrollo del trabajo, la inteligencia de negocios y todo lo que constituye a la misma, presenta una alta complejidad y ha ido evolucionando con el paso del tiempo. El objetivo de este trabajo es dar a conocer al lector los conceptos más importantes de BI y demostrar cómo puede aplicarse en una organización de la salud. Sin embargo, por el nivel de dificultad que sería explicar en profundidad cada uno de los componentes, y considerando que mis conocimientos no son tan avanzados en la materia, estos se expondrán de manera resumida y explicando los puntos más importantes para el entendimiento del lector. Pero el objetivo del trabajo no es profundizar y abarcar detalladamente todo el proceso de BI.

A continuación, para exponer los conceptos de los componentes, se utilizará el libro Business Intelligence: Competir con Información, de Cano Josep Lluís (2007).



### 3. Componentes de BI. Elaboración Propia en base al libro de Cano, Josep Lluís: BI Competir con Información

#### 2.3.1 Fuentes de información

Se comenzará analizando entonces el primero de los componentes, las fuentes de información. Este componente es el primer nivel de obtención de datos, es de donde brota el grueso de la información con la cual más adelante se alimentará el datawarehouse.

Podemos clasificar a las fuentes de información en dos tipos, en base a su origen: (Cano, Josep Lluís, 2007)

- De origen interno: Dentro de este punto encontramos, por un lado, los sistemas Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relationship Management (CRM) y, por otro lado, aquellos sistemas de información departamentales, que pueden provenir de planillas de Excel, presupuestos o previsiones, entre otros.
- De origen externo: Pueden ser datos que provengan de las redes sociales de la empresa, de fuentes de datos gubernamentales o información comprada a terceros, por ejemplo, estudios de mercado.

Podemos observar que ambas clasificaciones se complementan, tanto la información interna como externa nos brindará gran utilidad para el análisis de datos de la organización de manera íntegra.

Como se comentaba anteriormente, los datos provenientes de estas fuentes irán a parar al datawarehouse, es aquí donde nos encontramos con una de las primeras complejidades. El número de fuentes de información que se utilicen variará, podrán ser más o menos dependiendo de la organización. Mientras más sean las fuentes, la carga de información será más compleja.

Dentro del datawarehouse, la mayor parte de la información proveniente de las fuentes se carga de forma estructurada, es decir en tablas. Es, en la mayoría de los casos, información numérica. (Cano, Josep Lluís, 2007)

Algo importante a tener en cuenta a la hora de entender las fuentes de información, es la importancia que tendrán la calidad de los datos. Pensemos que, aunque luego estos datos se trabajaran y se transformarían en información para analizar y tomar decisiones, la calidad del dato inicial es la base para un buen análisis. Además, si los datos expuestos son erróneos, representan una imagen distorsionada de la realidad y esto lleva a la toma de malas decisiones.

En el capítulo 1 se expusieron algunas características que todo decisor pretende a la hora de recibir información. Dos de ellas son que la información tiene que ser exacta y confiable, estas dos características se relacionan directamente con la calidad en los datos.

Será necesario entonces que se establezcan ciertos controles, manuales o automáticos, que permitan verificar que los datos cargados coinciden con los de las fuentes de origen y por ende, presentan validez.

Los errores en los datos pueden provenir de los sistemas transaccionales, donde los usuarios ingresen datos sin ningún control (por ejemplo, un usuario que cargue mal un dato en el sistema contable). O también, el error puede producirse en el proceso de ETL o en la integración al data warehouse. (Cano, Josep Lluís, 2007)

En mi experiencia personal, estos controles los realizábamos frecuentemente en FUESMEN, dado que una de nuestras responsabilidades como área era verificar que la información presentada y analizada represente fielmente la realidad. En muchas oportunidades nos encontrábamos con errores de carga de datos en los sistemas transaccionales, y en otras ocasiones también lo que fallaba era el proceso de ETL. Otras veces nos encontrábamos con errores, por ejemplo, donde ciertos turnos estaban duplicados, y la corrección debía hacerse en el datawarehouse. En todos los tableros que diseñábamos, previo a su presentación a los gerentes o a los jefes médicos o de área, llevábamos a cabo un proceso de auditoría comprobando, por ejemplo, con la fuente de información de origen, que los datos sean los mismos. Considerábamos que la validez en la información es esencial.

En un estudio realizado en 2001 por The datawarehouse institute se definieron 7 características que considero son muy importantes para entender el concepto de calidad. Las mismas son:

1. Precisión: Los datos deben representar la realidad con precisión.
2. Integridad: Las estructuras de la información deben mantenerse
3. Coherencia: Los datos están bien definidos y se comprenden
4. Totalidad: La información debe ser completa
5. Validez: La información debe ser válida
6. Disponibilidad: Los datos deben estar disponibles cuando se necesiten
7. Accesibilidad: Los usuarios tienen que contar con acceso a los datos

(Cano, Josep Lluís, 2007)

### 2.3.2 Proceso ETL (Extract, Transform and Load)

Pasamos ahora al segundo de los componentes, uno de los más críticos e importantes, el proceso de ETL. A modo de introducción, diremos que el proceso de ETL, Extract, Transform and Load (en español: Extraer, Transformar y Cargar) consiste en extraer los datos de nuestras fuentes de información, transformarlos y cargarlos en nuestro almacén de datos o datawarehouse.

El objetivo de este proceso será generar un datawarehouse, sin embargo, estamos hablando de un proceso costoso, que requiere tiempo, recursos y habilidades especiales para lograrlo.

Se puede dividir el proceso de ETL en 5 subprocesos (Cano, Josep Lluís, 2007)

- 1. Extracción:** El objetivo de esta etapa será extraer aquellos datos que sean útiles de las fuentes de información. Se deberá analizar las fuentes de información que disponemos y elegir aquellas que nos brinden más utilidad. La extracción podrá realizarse de forma manual o a través de herramientas de ETL.
- 2. Limpieza:** El segundo subproceso es fundamental, dado que los datos que extraemos de las fuentes de información necesitan ser depurados. Ejecutar correctamente esta etapa nos llevará a lograr, entre otras cosas, la validez de la información que luego presentaremos. Por lo tanto, para ejecutar el proceso de limpieza, se eliminarán duplicados, se depurarán valores, por ejemplo un dato que contiene el nombre completo de un cliente se separara en nombre y apellidos, se relacionaran direcciones con sus respectivos códigos postales.
- 3. Transformación:** Una vez que tenemos los datos “limpios”, se procede a llevar a cabo la transformación de los mismos, esto quiere decir: Se realizarán cambios de formato, sustitución de códigos, valores derivados y agregados. También se ajustará el nivel de detalle del dato.
- 4. Integración:** Se procederá a integrar los datos en el datawarehouse, es decir, se cargarán los datos y se deberá controlar que estos coincidan con los de nuestras fuentes de información, para comprobar que el proceso se ha realizado correctamente.
- 5. Actualización:** Finalmente, se definirá la periodicidad con la que actualizaremos los datos cargados en el datawarehouse. Podrá ser diaria, semanal, mensual, depende de la necesidad que tengamos de disponer la información. Esto se relaciona con lo visto en el primer capítulo, cuando se habla de que la información debe ser oportuna, es decir, estar en el momento que el usuario la necesita.

### 2.3.3 Datawarehouse o almacén de datos

Luego de conocer que es y cómo está dividido el proceso de ETL, pasamos al tercer componente, el almacén de datos o “Datawarehouse”. Para realizar un buen análisis de los datos empresariales, lo primero que tenemos que tener es un lugar donde podamos disponer de los datos. Como se vio anteriormente, las organizaciones tienen distintas fuentes de información por ende los datos se encuentran dispersos y no se ha establecido una relación entre ellos. Además, en las fuentes

encontramos los datos actuales, pero no disponemos de información de los periodos anteriores para establecer comparaciones.

Los datawarehouse aparecen para unificar todos los datos que disponen los distintos sistemas de las empresas, y les ofrecen a los usuarios información consistente, integrada, histórica y lista para ser analizada. Al integrar la información en un “repositorio” unificado, esta se podrá analizar contextualmente y será mucho más fácil establecer una relación entre los distintos datos. (Cano, Josep Lluís, 2007)

A continuación, se presentan algunas definiciones de datawarehouse.

Según Bill Inmon, reconocido por muchos como el padre del datawarehouse, dice que esta es una colección de información creada para soportar la aplicación de toma de decisiones. Inmon definió cuatro características que un datawarehouse debe cumplir (Cano, Josep Lluís, 2007):

1. Orientado a un área: Quiere decir que la construcción del datawarehouse se hace en relación a los problemas a resolver, definido previamente por los tomadores de decisión. Por ejemplo, analizar la evolución de nuestras ventas.
2. Integrado: Para poder trabajar con la información proveniente de distintas fuentes, esta deberá ser transformada a un mismo formato o código.
3. Variante en el tiempo: La información histórica se almacena y se definen unidades de tiempo, tales como años, meses, días, horas o minutos, para luego poder establecer comparaciones entre distintos periodos u observar evoluciones en el tiempo.
4. No volátil: El dato se almacena y no se modifica ni se elimina, se mantiene para futuras consultas. Además, se establece que los datos se irán actualizando periódicamente.

Otro reconocido autor de datawarehouse, Ralph Kimball, propone los siguientes objetivos a cumplir por parte de un almacén de datos (Cano, Josep Lluís, 2007):

1. El almacén de datos puede contener información corporativa, es decir de toda la organización, o, específicamente de un área en particular.
2. Debe ser información consistente.
3. La información contenida puede ser separada y combinada para analizar cada una de las posibles medidas del negocio.
4. Es el lugar donde publicamos la información

Uno de los puntos más importantes del datawarehouse es que, si este está bien construido, la información dispuesta en él nos proporcionara nuevos conocimientos y agregara valor.

Dado que construir datawarehouse puede ser un proceso muy costoso o que demora mucho tiempo, aparecen los llamados “Data Mart”. Estos, almacenan información de ciertas áreas en particular (como, por ejemplo, el área de ventas, o el área de producción) y no de toda la organización en su conjunto. Podemos definirlos como un subconjunto de datos que buscara apoyar a un sector en particular para la toma de decisiones.

Podemos clasificar a los Data Mart en dependientes o independientes. Los dependientes se alimentan del datawarehouse corporativo, mientras que los independientes lo hacen directamente desde las fuentes de información.

A la hora de construir un datawarehouse, se presentan dos corrientes o estrategias básicas.

Por un lado, se encuentra la propuesta de Bill Inmon, una estrategia de arriba abajo. El plantea que hay que construir un datawarehouse corporativo y a partir de este se construirán modelos de análisis para los distintos niveles y áreas de la organización. Es decir, se construye un datawarehouse y a partir de este se van creando datamart dependientes con parte de la información del datawarehouse.

En cambio, la estrategia de Kimball, propone construir distintos data mart que cubran las necesidades de la organización. Es una metodología más rápida, pero puede que la información no este del todo integrada, a diferencia de la propuesta de Inmon.

Un concepto central en el datawarehouse es el de metadata. El metadata nos brinda el significado de cada uno de los componentes y atributos que se encuentran en el datawarehouse o datamart, puede ser descripción de los datos, del formato y las características, o definiciones de negocios. En simples términos, podemos decir que son “datos sobre los datos”. Es de utilidad para los departamentos de tecnología para entender la información, por ejemplo, de que base de datos se obtiene la información, los criterios de filtro que se utilizan, nombre de las columnas y tablas, para que se utilizan. El objetivo del metadata será definir el significado de cada una de las tablas de datos y de los atributos cargados en el datawarehouse.

Para finalizar con este apartado, algo que se deberá tener en cuenta también es el plazo de actualización del datawarehouse. Estos plazos podrán ser mensuales, semanales o diarios, dependerá de las necesidades de los usuarios. La actualización de los datos y sus cambios en el tiempo son lo que

permitirá realizar un posterior análisis estratégico donde se busquen tendencias y patrones en la información.

(Cano, Josep Lluís, 2007).

#### 2.3.4 Herramientas de Visualización

Llegamos al último de los componentes del proceso, las herramientas de visualización.

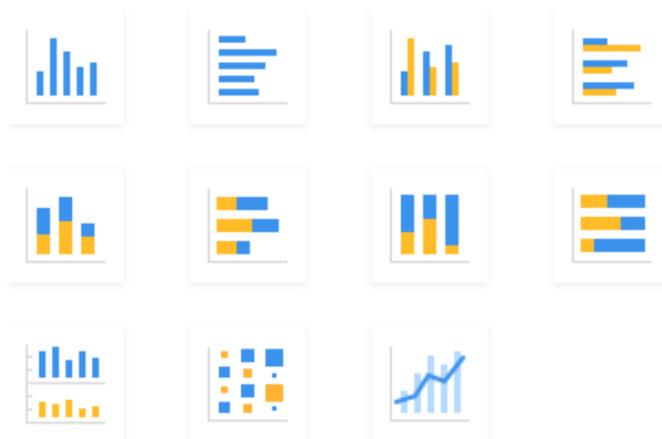
Los datos, que surgieron de las fuentes de información, pasaron por el proceso de ETL para ser almacenados en el datawarehouse, finalmente llegan a su última etapa que es donde van a ser presentados a un usuario final, para que este pueda hacer uso del valor de los mismos, es decir, utilizarlos para la toma de decisiones y análisis.

Los softwares de BI presentan distintas herramientas de visualización, como tablas dinámicas, gráficos torta, gráficos de líneas, de columnas, KPI (Key performance indicator) o mapas de calor. La información presentada, permitirá a los decisores y responsables de la organización, monitorear áreas, procesos y procedimientos, descubrir tendencias o patrones y establecer relaciones entre los datos. (Joyanes Aguilar, Luis, 2019)

Además, una adecuada presentación de la información, permitirá al decisor entender y analizar la información dispuesta, de forma más rápida y eficiente. Es de suma importancia, que la persona que presenta la información, sepa elegir la visualización más efectiva para cada caso.

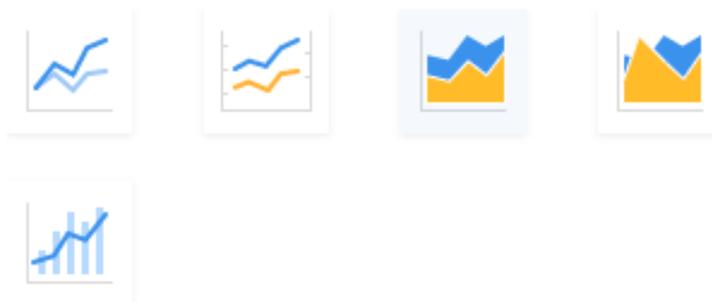
A continuación, se presentarán algunas de las distintas visualizaciones que proporciona MicroStrategy para presentar la información.

**Gráfico de barras:** Es una de las visualizaciones más populares. En los gráficos de barras, los datos se organizan a través de barras rectangulares, donde cada barra representa un dato específico, y pueden utilizarse para comparar distintos valores o mostrar una evolución a lo largo de un determinado periodo. Como se ve en la imagen de abajo, pueden ser barras verticales, horizontales, apiladas, en porcentaje.



#### 4. Gráficos de Barras. MicroStrategy

**Gráfico de líneas:** Los gráficos de líneas normalmente son utilizados para detectar tendencias o cambios en la variable que se analiza, a lo largo del tiempo. Por ejemplo, la variación en el tiempo de los precios de un producto en particular. Puede ser un gráfico de una sola línea, un gráfico de líneas de dos ejes, donde se muestre la relación en el tiempo entre dos variables, un gráfico de área.



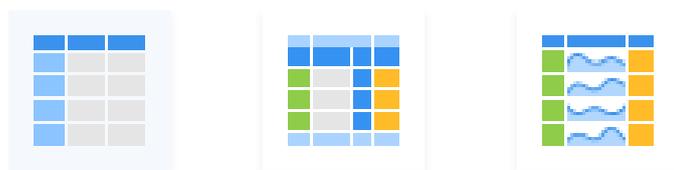
#### 5. Gráficos de líneas. MicroStrategy

**Gráfico circular o de torta:** Otro gráfico de los más populares, dado que es fácil de leer y entender. El mismo representa un total, dividido en categorías o partes que, al sumarlas, suman el 100%. Son muy útiles para mostrar la composición de una variable en particular. En la imagen, se presenta un gráfico circular tradicional y otro con el centro vacío.



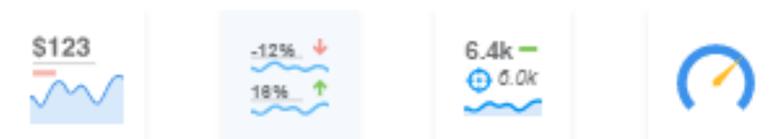
6. *Gráfico circular. MicroStrategy*

**Gráfico de tablas:** En este tipo de visualización, los datos se encuentran presentados en filas y columnas. En este tipo de gráfico es importante que exista cierta simplicidad, dado que una gran cantidad de datos dispuestos en una tabla de valores, puede dificultar al usuario a la hora de analizarlo. Pueden ser cuadrículas simples (únicamente con valores numéricos) o que también incluyan otra visualización en su interior.



7. *Gráfico de tablas. MicroStrategy*

**KIP:** Los KPI (key performance indicator) proporcionan un rápido vistazo de un valor clave, y también la evolución del mismo así como también el porcentaje de aumento o disminución respecto al periodo anterior.



8. *Gráfico de KIP. MicroStrategy*

De las tecnologías para analizar datos, la más utilizada es aquella que emplea herramientas de análisis multidimensional, también conocida como OLAP (On Line Analytical Processing o procesamiento analítico en línea).

Los usuarios, necesitarán analizar los datos de diferentes formas, con múltiples dimensiones. Cada aspecto de la información, por ejemplo, producto, precio, sede o tiempo, representa una dimensión. Se utiliza OLAP porque esta tecnología facilita la rapidez de respuesta para múltiples dimensiones. Por ejemplo, un usuario puede querer analizar las ventas que ha tenido un producto, en un plazo determinado de tiempo, y en distintas sedes de la empresa. Además, OLAP permite identificar con mayor facilidad que otras herramientas, la posibilidad de descubrir relaciones y tendencias en la información. (Joyanes Aguilar, Luis, 2019).

Para poder llevar a cabo una adecuada visualización de datos, existen distintos proveedores de software de Inteligencia de negocios, que, a través de las herramientas que brindan, posibilitan un efectivo análisis y visualización de información. Entre los más conocidos, encontramos a empresas como Microsoft, Oracle, Tableau, MicroStrategy, IBM, SAS, SAP, entre otros.

Existe un informe, publicado anualmente por la consultora multinacional Gartner y llamado “Cuadrante Mágico de Gartner de Inteligencia de Negocios y Plataformas de Analítica”, donde se estudian y se evalúan las fortalezas y debilidades de los proveedores mencionados anteriormente, a través de una serie de indicadores. (Joyanes Aguilar, Luis, 2019)

Se clasifica a los proveedores de BI en cuatro cuadrantes, en base a dos enfoques: completitud o integridad de visión, que refleja las ideas e innovación del proveedor. Y capacidad/ habilidad de ejecución del software, que se refiere a la capacidad financiera del proveedor y a su capacidad de respuesta en cuanto al mercado.

Los cuatro cuadrantes son denominados (Joyanes Aguilar, Luis, 2019):

**Empresas de nicho de mercado (Niche players):** Son aquellos que ofrecen mayor calidad y flexibilidad para adaptarse a necesidades concretas de cada negocio. En lugar de un objetivo de expansión, tienen un fuerte enfoque en un área en particular.

**Empresas Visionarias (Visionaries):** Tienen una visión amplia y son innovadoras, pero no demuestran una fuerte capacidad de ejecución.



**Empresas Retadoras (Challengers):** Son aquellas que tienen una amplia capacidad de ejecución con un alto número de clientes, pero su visión no es tan completa en cuanto a nuevas ideas o innovación.

**Empresas Líderes (Leaders):** Lógicamente, es el cuadrante donde las empresas aspiran a estar. En este, se encuentran aquellas empresas que cuentan con mayor capacidad de ejecución y visión. Cuentan con una amplia oferta de soluciones de software para distintos clientes.

A modo de ejemplo, se presenta el Cuadrante mágico de Gartner Business Intelligence & Analytics Platforms 2017, extraído del libro de Luis Joyanes Aguilar:



9. Cuadrante Mágico de Gartner 2017. Luis Joyanes Aguilar (2019)

En el siguiente capítulo, se presentará como ejemplo para el caso de estudio a la empresa MicroStrategy, utilizada por FUESMEN para desarrollar la inteligencia de negocios dentro de la organización.

## Capítulo 3: Caso de estudio. Fundación Escuela de Medicina Nuclear FUESMEN

### 3.1 Introducción a la organización

Para comenzar con este capítulo, se hará una introducción acerca de la Fundación Escuela de Medicina Nuclear, FUESMEN, para que el lector pueda conocer acerca de la misma y de su actividad, para luego explicar cómo se vincula la aplicación de inteligencia de negocios con la organización.

La Fundación Escuela de Medicina Nuclear fue formada hace 32 años por tres importantes organismos: Comisión Nacional de Energía Atómica, Universidad Nacional de Cuyo y Gobierno de Mendoza.

En el año 1986, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) resolvió crear una Escuela de Posgrado en Medicina Nuclear y Radiodiagnóstico como instrumento para promover las aplicaciones de tecnología nuclear al servicio de la salud. La iniciativa de la CNEA se fortaleció con la entusiasta adhesión de la Universidad Nacional de Cuyo y del Gobierno de Mendoza que, a través de su área de salud planteó la actualización a las exigencias de la medicina moderna y le dio un énfasis especial: su utilización en tarea asistencial.

De esta forma, las 3 instituciones conciliaron sus intereses y el 01 de junio de 1991 FUESMEN abrió sus puertas garantizando atención de calidad en salud y acceso a la alta complejidad y tecnología médica de vanguardia a la población.

La institución tiene como misión: cuidar de la salud de las personas, a través de la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y seguimiento. Desarrollar la interacción de “investigación y desarrollo – docencia – transferencia tecnológica – asistencia” y “equipos de trabajo de alta cualificación” como competencias básicas.

Divide sus objetivos en tres puntos principales:

1. **Asistencial:** Ofrecer estudios y tratamientos médicos de excelencia a toda la población de la región.
2. **Educativo:** Ser escuela de profesionales de Radiodiagnóstico, Física Médica, Bioingeniería, entre otros.

- 3. Investigación:** Mediante investigación, desarrollo e innovación, asistir en la tarea de generar y transferir nuevos conocimientos científicos.

FUESMEN está formado por un gran equipo de trabajo. Médicos, Ingenieros, Bioingenieros, Físicos, Técnicos en Imágenes Médicas, Administrativos, Contadores, todos ellos enriquecen la labor interdisciplinar, característica distintiva de la institución.

Cuenta con una amplia variedad de servicios y estudios, entre los que se encuentran: PET, Cámara Gamma, Tiroides, Ecografía, Ecodoppler, Cardiología, Neurología, Neumonología, Servicios profesionales de Radio física sanitaria, Radioterapia, Resonancia Magnética, Tomografía, Laboratorio, Densitometría, Mamografía y Consultorios.

Actualmente cuenta con 10 sedes en Mendoza:

- Central: Garibaldi 405.
- San Rafael: Emilio Civit 150.
- Maipú: Godoy Cruz 500.
- Valle de Uco: Güemes 1441.
- Hospital Italiano: Av. de Acceso Este 1070.
- Centro CONI: Av. Godoy Cruz 187.
- Hospital Universitario: Paso de los Andes 3051.
- Hospital Central
- Hospital del Carmen
- Hospital Español

## 3.2 Inicios de BI en la organización

La fundación Escuela de Medicina Nuclear incorporo por primera vez el uso de Inteligencia de Negocios a fines del año 2018. La nueva gerencia se puso como uno de sus primeros objetivos avanzar en un sistema de información que ayude a la toma de decisiones en la micro, meso y macro gestión.

Luego que se definiera el sistema y las variables y tableros a desarrollar se encargó al área de Control de Gestión la implementación del mismo. Anteriormente, dicha área se encargaba principalmente de realizar auditorías internas de procesos críticos. Podemos definir a una auditoria como un proceso de verificación y/o validación del cumplimiento de una actividad según lo planeado y las directrices

estipuladas. La finalidad de una auditoría es diagnosticar; identificar qué actividades se desarrollan según lo esperado, cuales no y aquellas que son susceptibles de mejora. Las auditorías suelen basarse en procesos críticos de la organización, es decir, aquellos procedimientos que implican grandes erogaciones o pérdidas de ingresos. Actualmente, estas auditorías siguen siendo una de las principales tareas del área.

Surgió así la oportunidad de implementar MicroStrategy en la organización. MicroStrategy es una plataforma de BI y análisis, un software de inteligencia empresarial donde se pueden desarrollar informes compuestos por gráficos y visualizaciones creados a partir de bases de datos de la organización, presentando la información a usuarios con el objetivo de que esta facilite la toma de decisiones de los mismos.

En este punto, se sigue el mismo proceso que se desarrolló en el anterior capítulo. En primer lugar, se extraen los datos de las fuentes de información de la organización, para el caso de FUESMEN, la principal fuente de la cual se obtienen datos en bruto para desarrollar los tableros y dossiers, es el sistema ERP de trabajo de la empresa. Dicho sistema tiene distintos módulos, entre los que podemos mencionar: el módulo de turnos, de facturación, de compras, de convenios, entre otros. Cada uno de estos módulos contiene datos que, si se trabajan y se transforman en información, pueden ser de gran utilidad para la toma de decisiones.

A través del proceso de ETL (Extraer, Transformar y Cargar), se extraen dichos datos en bruto, se transforman y luego pasan a ser alojados en el datawarehouse. Esta parte del proceso es llevado a cabo por otra empresa, especializada en el proceso de inteligencia de negocios. Dicha empresa se encarga puntualmente de ejecutar el proceso ETL y cargar los datos en el datawarehouse, así como el mantenimiento del mismo. Luego, con los datos ya cargados, en FUESMEN, el área de control de gestión se encarga de trabajar dichos datos a través de Microstrategy, generando tableros, dossiers e informes de BI para presentar ante los distintos usuarios de la organización, es decir, gerentes y jefes de área.

Con las funciones que proporciona MicroStrategy se podrá hacer uso de la información, a través de visualizaciones con las que se puede realizar distintos tipos de análisis que favorecen la toma de decisiones.

### 3.3 Tableros y Dossiers utilizados en la organización

Llegados a este punto del trabajo, se expondrán algunos de los tableros y dossiers que utiliza la organización para la toma de decisiones. Estos están destinados a distintos usuarios finales, siendo estos usuarios principalmente los gerentes y jefes de áreas de la organización, que utilizan la información presentada para analizar cómo se encuentra la organización, y a partir de esto, poder tomar decisiones.

Existen distintos tipos de tableros diseñados para los gerentes y jefes de la organización, donde cada uno presenta información de distinto índole e importancia.

Entre los más importantes, mencionamos a el tablero de turnos, que contiene información acerca de la cantidad de turnos otorgados, el nivel de ausentismo, las horas pico de turnos, la cantidad de turnos en las diferentes sedes que tiene la organización. Otros tableros importantes son: de facturación, de cantidad de prestaciones, de informes médicos, de calidad, de compras y stock o de costos.

A continuación, se expondrán algunos de estos tableros con el fin de demostrar como finaliza el proceso de BI explicado en el capítulo anterior, y la utilidad que pueden brindar estos tableros de información a una organización, para mejorar la toma de decisiones.

**Aclaración importante:** Como los datos de la organización son de uso interno, los tableros y visualizaciones que se expondrán a continuación en el presente trabajo, son a modo ilustrativo y no representan datos reales de la organización. Sin embargo, a través de ellos se podrá explicar y analizar la utilidad que puede brindar una herramienta de BI a la organización.

El diseño de los tableros que se presentaran a continuación, son exclusivos del trabajo del área de control de Gestión de FUESMEN, que, muy amablemente, me permitió acceder a los mismos para contribuir al desarrollo del presente trabajo.

#### 3.3.1 Tablero de turnos

Uno de los principales tableros de la institución, en relación a la importancia de la información que presenta, es el tablero de turnos.

En el mismo, se pueden llevar a cabo distintos tipos de análisis y control acerca de los turnos dados en la organización.

A continuación, se explica y se muestran algunos ejemplos sobre cómo está compuesto este tablero y que tipos de información presenta. Es importante destacar que, como se mencionó antes, los datos y gráficos presentados son a modo ilustrativos para el desarrollo del trabajo, pero no constituyen datos reales de la institución.

En primer lugar, uno de los primeros análisis que se puede observar en el tablero, es el de la evolución anual, mensual o diaria de los turnos otorgados. Esto ayuda a tener un panorama de si la organización está teniendo crecimiento en cuanto a los turnos que otorga, o, caso contrario, si está dando menor cantidad de turnos. En base a esto, se pueden analizar las diversas variables que causen estos efectos. Por ejemplo, la apertura de una nueva sede, supondría un aumento en la cantidad de turnos otorgados. O, de otro modo, con la pandemia de COVID en el año 2020, la organización sufrió una fuerte caída en la cantidad de turnos, dado que las personas tenían que mantenerse en aislamiento y no podían acudir a sus correspondientes turnos en la institución.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría visualizarse lo mencionado anteriormente, acerca de la evolución anual y mensual de turnos dados. En dicho ejemplo a modo ilustrativo, se puede analizar que existe un crecimiento desde el año 2020, y que la cantidad de turnos dados en lo que va del presente año se asemeja a la del año anterior en el mismo periodo.

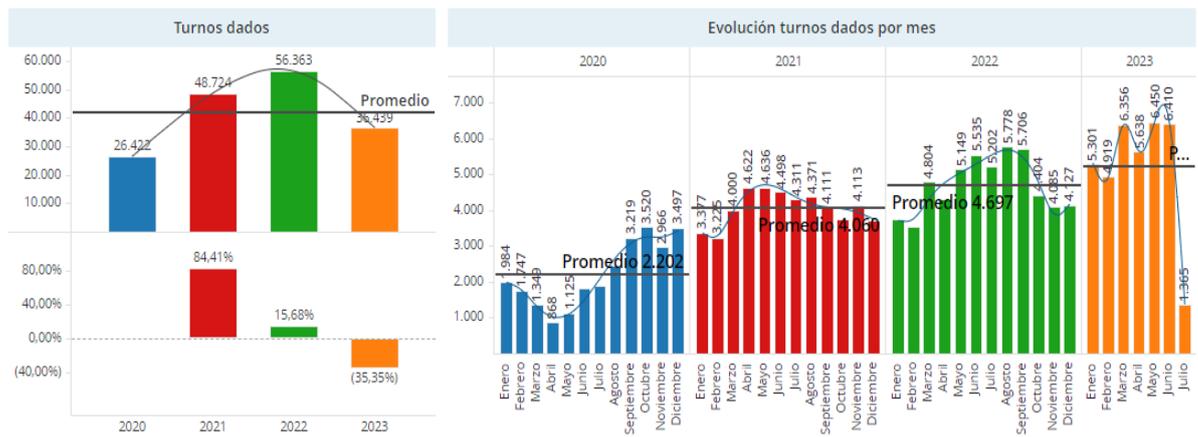
Notar que, para estas visualizaciones, se eligieron gráficos de barras, mencionados en el capítulo 2, que es una de las formas más comunes para presentar gráficos, muy útil para cuando se quiere analizar evoluciones a través del tiempo, mostrando en su eje Y cantidades, y en el eje X los años correspondientes.

En ambos gráficos podemos ver dos líneas, una línea de tendencia donde se ve el crecimiento/decrecimiento de turnos otorgados por año y por mes, y, también, una línea de referencia, en este caso del promedio de turnos por año.

Además, si se presta atención a la primera visualización de “turnos dados”, se pueden observar dos gráficos de barras, uno debajo del otro. Mientras que el de arriba muestra el número de turnos por año, el gráfico de abajo muestra la evolución porcentual en relación al año anterior, un indicador de crecimiento muy útil. Se puede analizar entonces que, el crecimiento del año 2020 al 2021 fue del 84,41%, mientras que del 2021 al 2022 fue del 15,68%

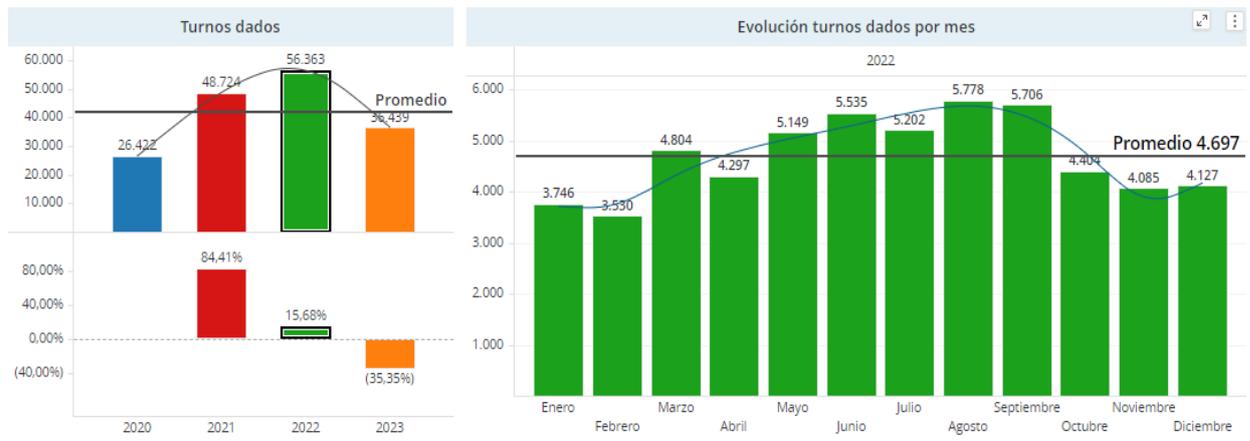


Como se mencionó anteriormente, los datos presentados son a modo ilustrativos para el desarrollo del trabajo, no constituyen datos reales de la institución.



10. Evolución turnos dados. Tablero de turnos, gráfico con valores ilustrativos

Una herramienta muy útil que presenta MicroStrategy, es que se puede relacionar una visualización con otra, de modo que el análisis pasa a ser dinámico si así lo requiere el usuario, y no necesariamente son gráficos estáticos que no cambian. Por ejemplo, si en la primera gráfica se selecciona uno de los años, la segunda gráfica mostrara únicamente los valores para ese año. En el ejemplo, se selecciona la barra del año 2022, que hace que en el segundo gráfico se vean solo los meses de dicho año.



11. Evolución de turnos dados. Tablero de turnos, gráfico con valores ilustrativos

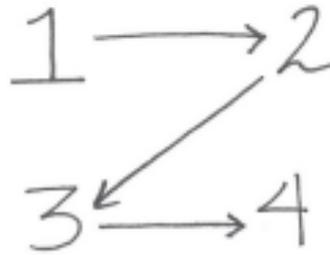
Como se mencionó en el capítulo 2, es importante que la persona encargada de trabajar y presentar la información del tablero, sepa elegir la forma más efectiva para que el usuario a quien está destinada dicha información, pueda leerla e interpretarla fácilmente.

Existen distintas formas de presentar la misma información. En el ejemplo que se muestra a continuación, se presenta información similar a la de los gráficos anteriores, pero de modo distinto. En este caso, se pueden utilizar “filtros”, otra herramienta de mucha utilidad en las plataformas de BI, para que el usuario pueda analizar información más específica, en caso de necesitarlo. Utilizando las distintas barras de filtro, el usuario podrá seleccionar año, mes o servicio, y las visualizaciones se modificarán en base a lo seleccionado.

En el tablero presentado, se destacan, además de los filtros y los gráficos de barras, la implementación de otro tipo de visualización, en este caso hablamos de los KPI, que presentan información directa en forma numérica. Se pueden observar KPIs que indican la cantidad de turnos anuales, la diferencia entre la fecha del turno dado y la realización del mismo, y el número de turnos mensuales.

Un punto importante a la hora de presentar la información, es no sobrecargar al tablero con muchas gráficas o visualizaciones de modo que estas confundan al usuario final a quien está destinado. El usuario necesita comprender de un rápido vistazo, que tipo de información se presenta, sin tener que detenerse mucho tiempo a interpretar cada visualización.

Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de presentar la información, será la disposición que tenga la información del tablero. Los usuarios o audiencia, tienen a leer e interpretar la información empezando de la parte superior izquierda, y avanzando hacia la derecha y abajo, trazando así una especie de “Z” en la pantalla. Por lo tanto, a la hora de diseñar un tablero, lo que primero queremos que se encuentre el usuario, deberemos colocarlo en la parte superior izquierda, y seguir el orden. En el tablero que se presenta a continuación, se buscó que el usuario se encuentre en primer lugar con los filtros (dado que estos modificaran los datos del tablero según la información que el usuario desee), luego se encuentra con los indicadores, que le proporcionan información directa e importante, para finalizar con las evoluciones mensuales y diarias.



12. *Storytelling with Data. Cole Nussbaumer Knaflic (2015)*



13. *Evolución de turnos con KPI y filtros por servicio. Gráfico con valores ilustrativos*

Por otro lado, en el caso de los turnos otorgados, un indicador muy interesante es el de ausentismo. A la organización le va a interesar saber el estado de ausentismo respecto a los turnos otorgados, en los

distintos años, meses o según el servicio médico. Por ejemplo, si en un servicio determinado el ausentismo es muy alto, esto puede presentarse como una alerta en la organización, y se debe analizar cuál es la razón por la que dicho servicio presenta un alto índice de ausentismo.

En el siguiente tablero, se busca presentar información acerca del estado de turnos, es decir, si los mismos son efectivamente realizados o si el paciente se ausentó a la práctica.



14. Estado de turnos. Gráfico con valores ilustrativos

Analizando el tablero, observamos que: En primer lugar, se disponen KPI, indicadores que le proporcionan al lector información directa de la cantidad de turnos por año y el ausentismo correspondiente. Se utilizan gráficos de torta, que, como se explicó en el capítulo 2, son muy útiles para mostrar el porcentaje del estado de una variable en relación a un total (en este caso, la cantidad

de turnos compuesta por turnos Realizados y Ausentes). El usuario podrá filtrar también por servicio, en caso de querer analizar el ausentismo de un servicio en particular.

Un detalle interesante en esta visualización es el color que se seleccionó. El verde para los turnos realizados y el rojo para los ausentes, de modo que el usuario relacione rápidamente que el ausentismo este en color rojo, color que suele utilizarse en ocasiones para representar variables negativas.

Por otro lado, en la visualización que se presenta a continuación, el objetivo es poder comparar el ausentismo entre los distintos servicios de la institución. Para eso, se utiliza un gráfico de barras horizontales. Dentro de la plataforma, si se sitúa el puntero del mouse sobre las barras, estas indican el porcentaje exacto de ausentismo.



15. Ausentismo por servicio. Gráfico con valores ilustrativos



Otro análisis de interés que se puede hacer en el tablero de turnos, corresponde a los turnos dados por cada operador. Si se cuenta con la información acerca de la cantidad de turnos que dan los operados por día, mes o año, se podrá estudiar la eficiencia de los mismos, además de tener un control sobre su productividad.

En el ejemplo que se presenta a continuación, se puede filtrar por año y por mes, para obtener en una primera gráfica de barras horizontales la cantidad de turnos que da cada operador por mes, y, en la segunda gráfica, la cantidad de turnos promedio que cada uno da por día. Se puede analizar que el operador 1, al menos en el mes de enero, supera claramente a los demás (tiene una diferencia de 67 turnos mensuales respecto al segundo). En la segunda gráfica, se puede observar que desde el primero hasta el quinto operador se encuentran por encima de la media de turnos diarios (10 turnos diarios), por ende, se puede concluir que estos primeros 5 operadores están teniendo un buen rendimiento.



16. Cantidad de turnos dados por operador. Gráfico con valores ilustrativos



Notar la importancia del orden y los colores en el gráfico, para facilitar su lectura. Si el mismo estuviese desordenado y las barras presentaran el mismo color, esto podría confundir al usuario al momento de querer analizar la información. Otro detalle importante para un buen análisis de la información, es que cada barra tenga su etiqueta con el valor.



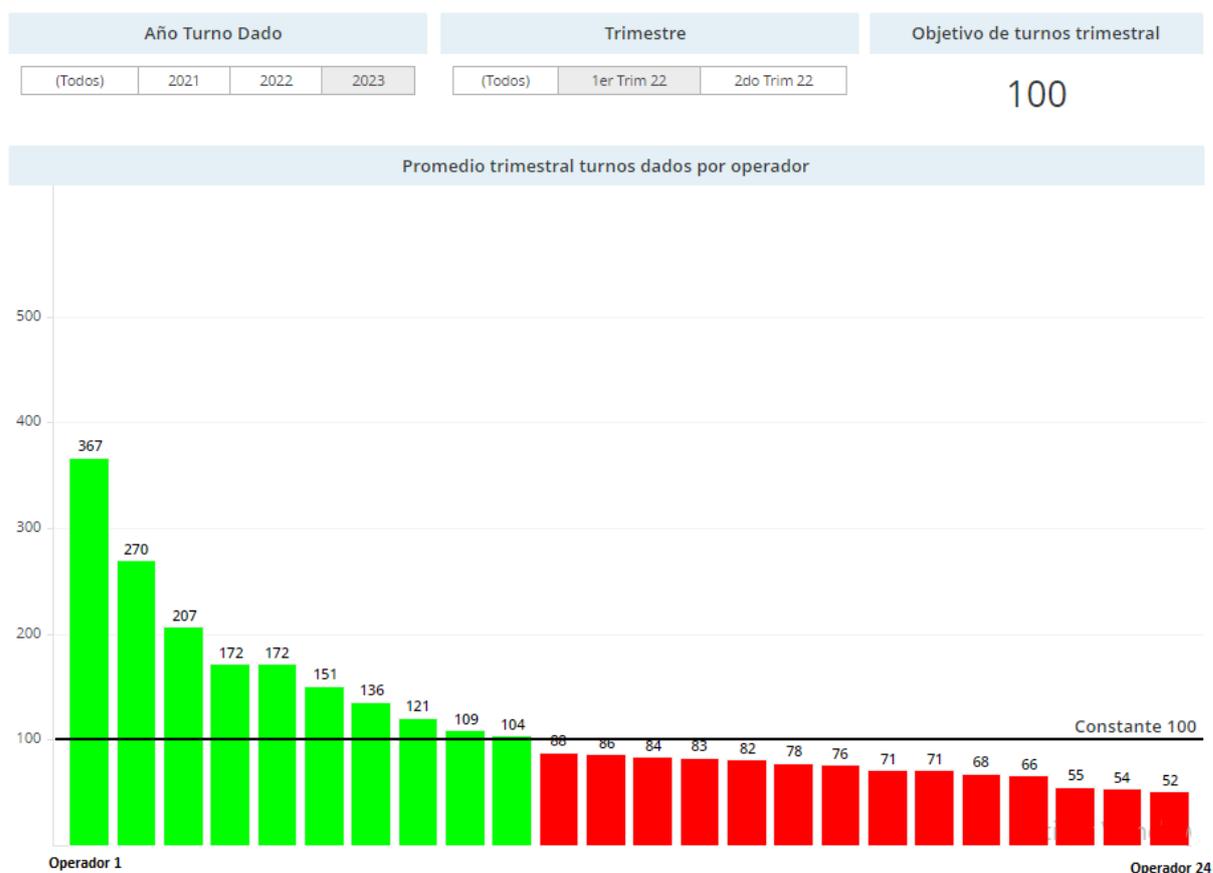
17. Cantidad de turnos por operador. Gráfico con valores ilustrativos

Con esta visualización, se busca demostrar lo importante que son los puntos mencionados en el párrafo anterior, dado que, si la gráfica no cuenta con ello, la lectura de la información se hace mucho más complicada. En este caso, si el usuario final del tablero quisiera saber quién de los operadores es el que da menos turnos, se le dificultaría.

Todos estos puntos para lograr una mejor presentación de la información y facilitarle el análisis al lector o usuario final del tablero, se presentan en el libro *Storytelling with Data* (2015), de Cole

Nussbaumer Knaflic. En el mismo, la autora enseña a los lectores como elegir las visualizaciones más adecuadas según cada ocasión, entender el contexto, la importancia de que los gráficos sean simples y no una gran cantidad de datos que abrume al lector, como focalizar la atención de la audiencia y algunos otros puntos para conseguir presentar la información de la mejor manera posible.

Otro ejemplo de la importancia que pueden suponer el uso de colores para la interpretación de la información, se puede ver en la siguiente visualización.



18. Cantidad de turnos por operador con objetivo. Gráfico con valores ilustrativos

En esta gráfica, se muestran el promedio de turnos dados por operador en un trimestre. En el eje Y se observarán la cantidad de turnos dados, mientras que en el eje x se verán los distintos operados, representados por las barras. Notar que, con lo primero que se encuentra el usuario es con los filtros de año y trimestre, y luego un indicador que señala el objetivo trimestral de turnos dados, para este

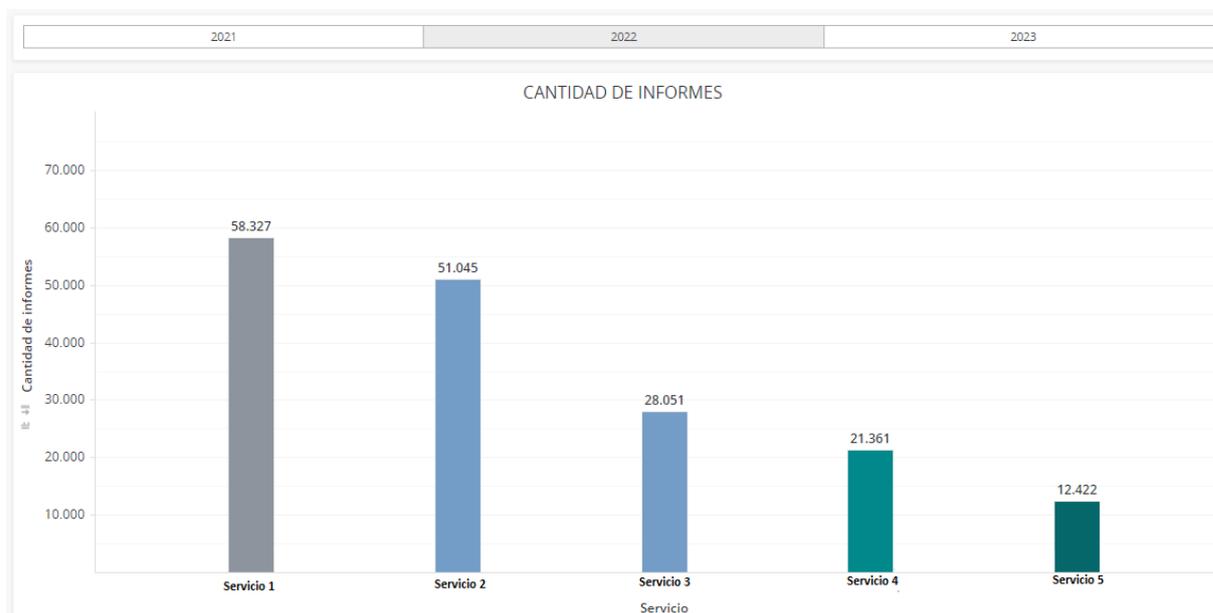
caso, son 100 turnos. En la gráfica, rápidamente se puede observar cuales son aquellos operadores que cumplieron el objetivo en el primer trimestre y aquellos que no lo lograron.

### 3.3.2 Tablero de informes médicos

Otro tablero de gran utilidad, es el de informes médicos. Como se explicó al inicio del capítulo, la institución ofrece diferentes estudios y, luego de que el paciente se realiza el estudio, los médicos realizan los correspondientes informes.

Por lo tanto, este tablero resulta de gran importancia si se quiere conocer la cantidad de informes médicos que hay por servicio, la cantidad de informes por equipo o por médico, o los plazos existentes entre la realización del estudio y la entrega del informe al paciente.

En el ejemplo que se incluye a continuación, sirve para visualizar la cantidad de informes médicos por servicio, en un año determinado. Esta información puede ser de utilidad, por ejemplo, en el caso de que se fije como objetivo alcanzar “x” números de informes en determinado servicio, así como para comparar la cantidad de informes entre distintos servicios.



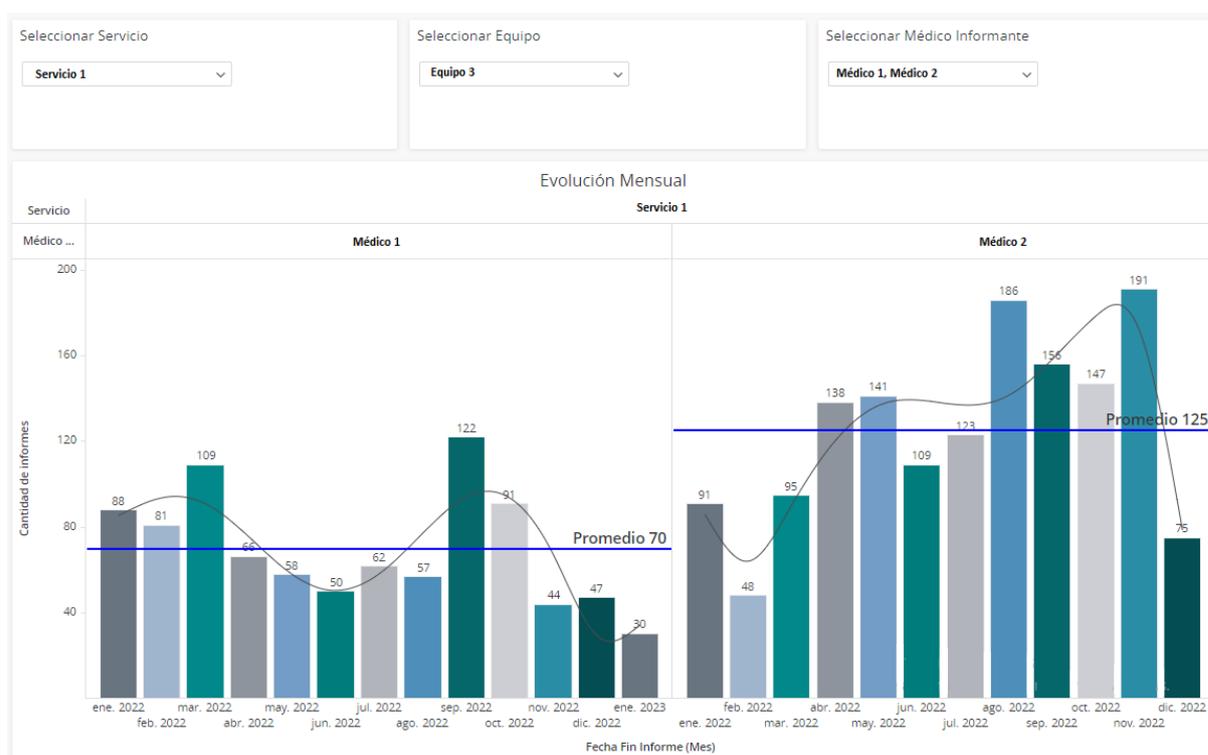
19. Cantidad de informes por servicio. Gráfico con valores ilustrativos

Otro análisis interesante que puede hacerse con la información de este tablero, es la que surge de comparar la cantidad de informes realizados por cada médico, en un determinado periodo. Para ello,

una buena opción es a través de uno o más gráficos de barras, situados uno al lado del otro, para poder efectuar la comparación. Al igual que en tableros anteriores, sería de gran utilidad la aplicación de filtros. En este caso, podremos filtrar primero por servicio, luego por equipo y también por médico.

En el ejemplo que se presenta, podemos observar la cantidad de informes finalizados por el médico 1 y 2, perteneciendo ambos a un servicio en particular (en este caso el servicio 1, que podría ser, por ejemplo, cardiología o neumonología). Suponiendo que la organización tiene distintos equipos para realizar los estudios, también se puede filtrar por equipo, en este caso, se seleccionó el equipo 3.

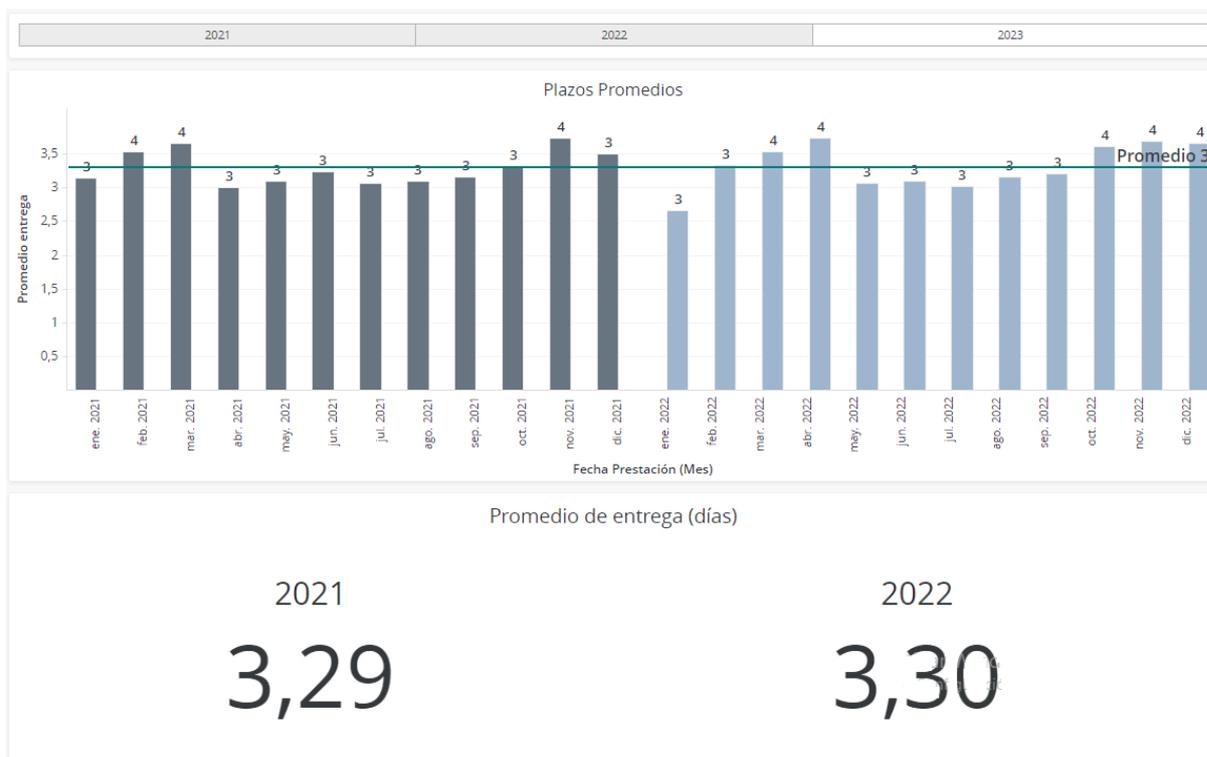
La información presentada es muy útil si se quiere evaluar la cantidad de informes por cada médico. Se pueden observar los picos de cada uno a lo largo del año, y también se conoce el promedio de informes por mes.



20. Cantidad de informes por médico. Gráfico con valores ilustrativos

Por otro lado, otro factor importante a la hora de analizar los informes, además de la cantidad, es el tiempo de entrega de los mismos. En el gráfico que se presenta a continuación, se puede visualizar rápidamente el plazo promedio de entrega de informes, y su evolución a lo largo del año. Si le

agregamos filtros, podemos obtener la misma vista para un determinado servicio, médico o equipo. Además, se agregan dos indicadores que nos muestran el promedio anual del tiempo de entrega, siendo, en este ejemplo, muy similar para ambos años.



21. Plazos promedio de entrega. Gráfico con valores ilustrativos

Si lo que se quiere es analizar los plazos de entrega de informe por médico, una buena opción es a través de un gráfico de tablas como el siguiente. En él, se puede observar los plazos mínimos, máximos, promedio de entrega de informe y también el objetivo de entrega, expresado en días. Al observar la visualización, se puede ver que el médico con menor promedio de entrega de informes, es el médico 3 del equipo 1, siendo este el único que cumple con el objetivo de entregar el informe en 3 días.

		2021	2022	2023		
Plazos de entrega de Informe						
Servicio	Médico/Equipo	Médico Informante	Min plazo de entrega	Max plazo de entrega	Promedio entrega	Dias objetivo entrega informes
Servicio 1	Equipo 1	Médico 1	2	10	6	3
		Médico 2	2	9	5	3
		Médico 3	2	21	3	3
	Equipo 2	Médico 1	2	11	7	3
		Médico 2	1	27	8	3
		Médico 3	2	7	4	3
		Médico 4	1	21	5	3

22. Plazos de entrega por médico. Gráfico con valores ilustrativos

### 3.3.3 Tablero de Calidad

Luego de presentar y analizar distintos ejemplos correspondientes a los tableros de turnos e informes médicos, a modo de cierre, se presentará a continuación el tablero de calidad, un tablero en el cual se aplican muchos de los conceptos vistos anteriormente, con variedad de visualizaciones, todas dispuestas en un tablero único.

Las dos variables principales para el análisis, corresponden a los reclamos o sugerencias, y a las felicitaciones realizadas por los pacientes. Para ponernos en contexto, el área de calidad de una organización es aquella que se encarga de aplicar las normas de calidad, establecer y dar seguimiento a parámetros de calidad, gestionar documentación y capacitar al resto de los colaboradores en materia de calidad. Además, se encarga de gestionar los reclamos y sugerencias de los clientes, para, en base a ellas, proponer e implementar mejoras dentro de la organización.

La finalidad del tablero, es disponer de información de modo que se pueda analizar la evolución y composición de los reclamos, así como también de las felicitaciones de los pacientes.

A continuación, se explicarán las visualizaciones empezando de la parte superior, de izquierda a derecha.

Con lo primero que se encuentra el usuario al ver el tablero, es con los filtros dispuestos en la parte izquierda, presentados con fondo en color gris, de modo que el usuario pueda diferenciarlos fácilmente

de las visualizaciones. Es importante que estos estén primero, dado que las modificaciones que realice en los mismos, afectaran al resto del tablero.

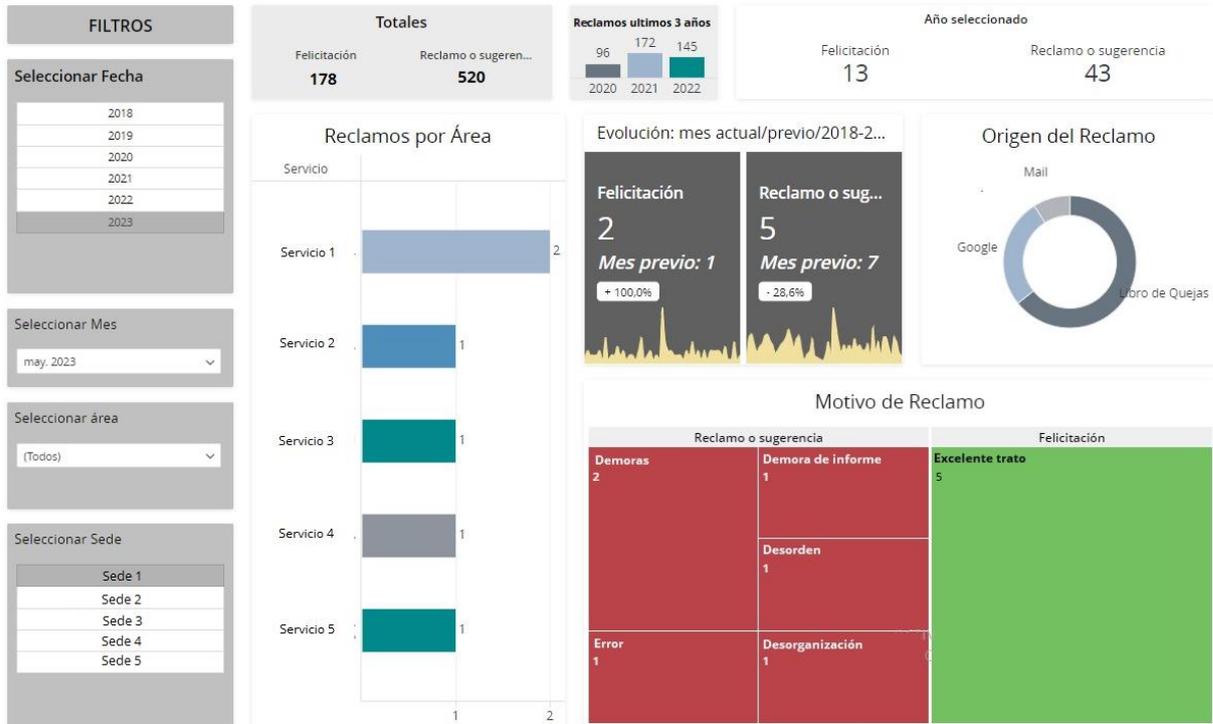
Al enfocarnos en las visualizaciones, observamos que la fila superior contiene datos generales. En primer lugar, encontramos los totales de reclamos y felicitaciones a lo largo de los años, y la evolución de los reclamos en los últimos 3 años (ambas visualizaciones con un fondo gris). La idea de que estas dos visualizaciones sean totales y no se vean afectadas por los filtros, es para que el usuario tenga a disposición los datos históricos. Luego, el indicador de “año seleccionado”, mostrara la cantidad de reclamos y felicitaciones de acuerdo al año que se haya filtrado. De esta manera, se podrá comparar el año filtrado con la información histórica, para tener una referencia de los cambios respecto a años anteriores.

Luego, el usuario podrá visualizar la cantidad de reclamos por área o servicio. Esto le será de gran utilidad para saber si el total de los reclamos corresponden a un área en particular, o, cuál de las áreas es la que mayor cantidad de reclamos recibe. En caso afirmativo, se deberá trabajar sobre dicha área para minimizar los reclamos y mejorar la calidad.

En la parte central, se presentan dos KPI cuyo objetivo es mostrar al usuario los reclamos y felicitaciones totales, independientemente de los filtros seleccionados al principio. Si observamos el KPI de reclamos, se puede ver que, en el último mes, se tuvieron 5, mientras que el mes previo se tuvieron 7, por lo que hubo una disminución del 29,6% en los reclamos de un mes a otro. Debajo del mes previo, figura la evolución de los reclamos, para que el usuario pueda ver los máximos y mínimos a lo largo de los meses.

La visualización que sigue corresponde a los orígenes de los reclamos, es decir, las fuentes donde se originan. En este caso, podemos observar que son 3 fuentes de reclamo. La primera y mayor de las fuentes de origen de reclamos, corresponden al libro de quejas. Luego le sigue Google, y finalmente la casilla de correo.

Para finalizar, la última de las visualizaciones corresponde a un mapa de calor, cuya función es mostrar al usuario cuales son los motivos de los reclamos, o cuales son las felicitaciones. Esto le sirve para saber en qué puntos puede mejorar, y, además, la valoración positiva por parte de los pacientes.



23. Tablero de gestión de reclamos. Gráfico con valores ilustrativo

## Conclusión

El trabajo abordó la toma de decisiones en las organizaciones, sus características, el proceso y la importancia de la información para llevarlo a cabo eficientemente. También se presentaron conceptos de BI, sus características y funcionamiento y se pudo dar a conocer y explicar la importancia de la aplicación de la inteligencia de negocios en una organización real.

Al entender cómo funciona el proceso de BI y la utilidad del mismo, podemos ver cómo afecta este en el proceso de toma de decisiones. Puntualmente, en la identificación del problema, dado que proporciona información relevante y, si se quiere, a medida según la necesidad del decisor. Dicha información le permite entender la situación actual y, en base a ello, actuar de la forma que considere correcta. Herramientas como Microstrategy, o Microsoft Power BI o Tableau, por dar algunos ejemplos, son fundamentales en la época actual para que las organizaciones logren trabajar el gran volumen de datos que generan día a día y poder servirse del mismo. La información demandada será a medida de la necesidad del usuario, dado que, como se vio en el capítulo 3, se pueden generar distintos tableros de información, poniendo énfasis en un área particular de la empresa o en la actividad de la misma (como se observó en el tablero de turnos), o en la productividad del personal, como así también en la facturación, en los costos, entre otros. Como se puede observar, son muchos temas sobre los cuales se puede trabajar con la información. Se demostró cómo el usuario puede analizar información específica a través de los filtros, comenzando desde lo general para ir a lo particular, por ejemplo, en el tablero de gestión de reclamos.

Este trabajo tenía como objetivo comprender la utilidad y ventajas que una herramienta de BI puede proporcionar en la toma de decisiones gerenciales y en una organización. Luego de mostrar y explicar distintos tableros de BI utilizados por una organización, en este caso FUESMEN, hemos podido demostrar la importancia que tiene una herramienta de BI para la toma de decisiones y cómo un buen uso de la misma, dota a la organización con información relevante, confiable y oportuna.

En los ejemplos vistos en el capítulo 3, se analizó primero el tablero de turnos, muy útil para la organización porque a través del mismo puede conocer el volumen de su actividad, y compararlo con periodos anteriores, para advertir si está teniendo un crecimiento o decrecimiento en la misma. De ser así, deberá contemplar cuales son las variables que han hecho que se produzca este crecimiento o decrecimiento, como puede ser, por ejemplo, una mejora en el servicio prestado, esto seguramente

aumentaría los turnos dados. Llevando este ejemplo a otro tipo de empresa, podría verse algo similar si se evalúan las ventas, analizando la evolución de las mismas a lo largo de cierto periodo de tiempo, o, por ejemplo, en un hotel, observando la cantidad de reservas.

Se demostró la importancia de utilizar las visualizaciones correctas, para que el usuario/decisor, pueda entender rápidamente la información y, en base a ello, tomar decisiones más ágiles. En este punto, considero que es fundamental la tarea del analista de datos, es decir, la persona que se encargue de trabajar con la información en la plataforma de BI. Será este individuo quien, en base a sus conocimientos y al conocimiento que tenga de la empresa, el que disponga de las visualizaciones de los tableros de la mejor manera para que los gerentes y tomadores de decisiones se apoyen en dicha información para decidir. El rol de esta persona será clave para elaborar indicadores que agreguen valor a la información. En los ejemplos presentados, se vio cómo algunos indicadores, por ejemplo, el tiempo entre el otorgamiento del turno y la realización del mismo, el nivel de ausentismo en los servicios, o la cantidad de turnos dados por operador, son información muy importante para gerentes o jefes de la organización.

En el trabajo, se contemplaron 3 distintos tableros, el de turnos, el de informes y finalmente el de gestión de reclamos, donde cada uno brinda información de importancia de diferente índole. Sin embargo, si se quiere, una organización podría trabajar la información correspondiente a su facturación, a sus costos, compras, RRHH y otras áreas o puntos que le sean útiles para tomar decisiones.

En base a todo lo expuesto anteriormente, se logró demostrar que la aplicación de inteligencia de negocios en una organización a través de sus distintas herramientas, presenta grandes ventajas y ayuda a los gerentes en la toma de decisiones, brindando a la organización información relevante, ágil y oportuna.

Para finalizar, hace años que la inteligencia de negocios es tendencia en las organizaciones dada su importancia y las ventajas que proporciona a las mismas, y seguirá evolucionando dado que se encuentra aún en crecimiento. Considero que será un punto clave para el futuro organizacional y también un conocimiento de gran importancia a tener en cuenta para futuros licenciados en administración.

## Bibliografía

### Libros y publicaciones:

- Ocaña, H. y Linares de Gullé, M. (2001). *La Toma de decisiones en la gerencia estratégica*. Buenos Aires: Inca
- Robbins, Stephen y Coulter, Mary. (2005). "Administración"; 8ª Edición. Cap 6: Los Gerentes como tomadores de Decisiones. Cap 18: Fundamentos del control. México: Pearson Educación
- Puebla, Patricia (2012). *La información en la toma de Decisiones*. Mendoza.
- Ballvé, Alberto M. (2000). *Tablero de Control*. Buenos Aires: Ediciones Macchi
- SALGUEIRO, Amado. (2001). *Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos
- DAFT, Richard. (2004). *ADMINISTRACIÓN*, 6ª ed. México: Thomson
- Cano, Josep Lluís (2007). *Business Intelligence: Competir con Información*. Madrid: Banesto.
- Aguilar, Luis Joyanes (2020). *Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos*. México: Alfaomega Grupo editor.
- Nussbaumer Knaflic, Cole (2015). *Storytelling with data: a data visualization guide for business professionals*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Ramos, Salvador. (2016). *BI y Analytics: El arte de convertir datos en conocimiento*. España: SolidQ Global.

**Páginas Web consultadas:**

- <https://www.storytellingwithdata.com/>
- <https://www.tableau.com/es-mx>
- <https://www.microstrategy.com/es>
- <https://tudashboard.com/>
- <https://churriwifi.wordpress.com/>
- <https://todobi.com/>
- <https://directortic.es/>
- <https://www.gestiopolis.com/>



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
ECONÓMICAS**



### DECLARACIÓN JURADA RESOLUCIÓN 212/99 CD

El autor de este trabajo declara que fue elaborado sin utilizar ningún otro material que no haya dado a conocer en las referencias que nunca fue presentado para su evaluación en carreras universitarias y que no transgrede o afecta los derechos de terceros.

Mendoza, 28 de Julio de 2023

  
..... Franco Costantini

Firma y aclaración

29.462

.....  
Número de registro

39952933

.....  
DNI