



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“LA PLANIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP) Y SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD EN EMPRESAS DE PRODUCCIÓN”: una revisión de la literatura científica en el periodo 2010-2020

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor:

Lady Dayana Peña Ramos

Asesor:

Ing. Sandro Rivera Valle

Lima - Perú

2020

DEDICATORIA

Una nueva meta cumplida para ofrecer a Dios,
que nunca deja de apostar por mí y mi superación;
por su amor constante y fiel, que ha sabido guiar mi vida
por el sendero de la verdad, a fin de poder honrar
a mis seres queridos con todo lo que he aprendido.

A mis discípulos e inseparables y vigentes,
quienes de manera incondicional participaron con sus regocijos
y sentimientos en este lapso que se mantuvieron conmigo
ayudándome para lograr mi objetivo.

AGRADECIMIENTO

A Dios, que me ha dado salud y aliento para no desistir de mis metas.

A los maravillosos docentes que me han acompañado en este viaje,
y son responsables de que esté frente a la puerta que hoy me encuentro.

A mis muy queridos amigos y compañeros, por compartir momentos
inolvidables que hemos pasado en el transcurso de toda la carrera.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| DEDICATORIA | 2 |
| AGRADECIMIENTO | 3 |
| ÍNDICE DE TABLA | 5 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 6 |
| RESUMEN | 7 |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... | 8 |
| CAPÍTULO II. METODOLOGÍA | 12 |
| CAPÍTULO III. RESULTADOS..... | 15 |
| CAPÍTULO IV. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES | 24 |
| REFERENCIAS | 28 |
| ANEXOS | 31 |

ÍNDICE DE TABLA

| | |
|---------------|----|
| Tabla 1 | 17 |
|---------------|----|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Total, de resultado de banco de datos | 13 |
| Figura 2. Proceso de selección de los registros analizados | 16 |
| Figura 3. Gráfico del número de artículos por país | 20 |
| Figura 4. Gráfico del número de artículos por tipo de fuente..... | 21 |
| Figura 5. Gráfico del número de artículos por año de publicación | 21 |
| Figura 6. Gráfico del número de artículos por base de datos | 22 |
| Figura 7. Gráfico del número de artículos por método de estudio | 22 |
| Figura 8. Diagrama de Ishikawa tomado de: Luis y Yzaguirre (2019) | 31 |
| Figura 9. Esquema de funciones para elaborar un MRP, tomado de:..... | 31 |
| Figura 10. Modelo de un MRP de Productos tomado de:..... | 32 |
| Figura 11. Resultados de búsqueda en el banco de datos Dialnet | 32 |

RESUMEN

La presente investigación se orientó a conceptos como la planificación de requerimientos de materiales (MRP) y la productividad, esto dentro del contexto de las empresas de producción. En ese sentido, se sabe que para mejorar la productividad en las organizaciones es necesario aplicar herramientas de ingeniería que aporten conocimiento y estrategias; por tanto, el objetivo de esta revisión sistemática de la literatura fue analizar las investigaciones realizadas sobre la planificación de requerimientos de materiales (MRP) y su impacto en la productividad en empresas de producción en el periodo 2010-2020.

El proceso de búsqueda se realizó a través de Google académico, Scielo, Redalyc y Dialnet, en donde se incorporaron las palabras claves Planificación de Requerimientos de Materiales y Productividad. Los textos se clasificaron por fuente, año, país, método de estudio y de las 76 investigaciones solo se filtraron 22 documentos. En cuanto a los resultados en los diferentes papers, queda clara la importancia de aplicar MRP en todo tipo de organización, con el fin de poder mejorar la productividad en sus diferentes procesos. Se concluye que la aplicación de planificación de requerimientos de materiales mejora la productividad de las empresas de producción, esto en base al 55% son estudios experimentales.

PALABRAS CLAVES: Planificación de Requerimientos de Materiales, Productividad, Plan Maestro de Producción.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, todos los países, desde los más avanzados hasta los que se encuentran en vías de desarrollo, atraviesan un proceso globalizador, que ha puesto en el centro del foco a los sistemas de información, como herramientas de supervivencia dentro del intrincado ecosistema empresarial. Es por ello que toda organización que desee formar parte de estos avances hacia una cultura global debe aprovechar tanto como le sea posible sus procesos empresariales, para lo cual es necesario que sean constantemente optimizados; es decir, llevándolos hacia un nivel productivo óptimo. En este escenario, aparece la Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP), herramienta para hacer frente a un problema de estas dimensiones.

Para contribuir con la investigación se recolectaron estudios que se muestran a continuación. Según Sablón, Orozco, Lomas y Montero (2018), en su artículo sobre la incidencia del MPS (“Plan Maestro de Producción”) en la actividad de producción de una organización en el rubro textil, su objetivo fue “estimar el plan de producción de una industria textil de la provincia de Imbabura en Ecuador, mediante la utilización de herramientas técnicas que posibiliten la mejora de este sistema de producción” (p. 448). En ese sentido, tras la etapa de recolección de data, los autores consiguieron “identificar las cantidades a producir en las semanas planificadas, controlar la recepción de pedidos de los clientes y los niveles de inventario” (p. 448).

Por su parte, Miño, Samuel, Toledo, Roldan y Moreno (2015) realizaron un estudio sobre la MRP en los procesos de fabricación de fármacos, sobre un análisis de la herramienta winQSB. Al respecto, entre otras, arribaron a la conclusión de que la gestión logística es

altamente importante para las empresas y, por esta razón, es necesario “tener bien controlados los enfoques del dinamismo de procesos cumpliendo los objetivos en eficiencia y eficacia (...), [para lo cual] se usan los modelos de planeación de requerimientos de materiales que nos ayudan a optimizar las capacidades de producción” (p. 248). En ese sentido, se entiende que estos autores han encontrado útil la MRP para aumentar la productividad en los mencionados procesos productivos.

También es relevante resaltar el estudio de Marqués, Medina, Negrín, Nogueira y Hernández (2014), quienes aplicaron MRP en empresas de servicio médico, en tanto que “es una herramienta importante para determinar los requerimientos de materiales como de personal en el sector salud, con el afán de optimizar el servicio” (p. 358). En ese sentido, los mencionados autores encontraron que la MRP aplicado en el sector salud aumenta también la productividad.

Los autores Rivera, Fragoso, Garnica y Montufar (2019) nos mencionan en su artículo que: El rol principal del MRP es generar un plan de producción adecuado a fin de que la cantidad exacta de los materiales correctos estén en el lugar correcto, en el tiempo correcto (p. 5). En ese sentido los autores en su investigación aducen que la entidad que se dedica a elaborar concreto presenta una problemática a la hora de producir en tres líneas de producción. De tal manera que los investigadores tienen como objetivo un modelo de optimización para la asignación de productos a las maquinas considerando las restricciones de producción. Por otra parte, se utilizó la clasificación ABC para detectar los productos con mayor demanda. Finalmente se concluyó con que esta implementación mejoro la productividad y se redujeron los costes de operación.

Finalmente, según el artículo científico de Rivera, Ortega y Pereyra (2014), centrado en presentar los procedimientos más adecuados para la implementación del MRP a las

pymes, se ha concluido “que la implementación del sistema antes mencionado proporciona una solución para las pymes en aspectos tales como el control, reducción de costos de inventarios y abastecimiento oportuno” (p. 48).

En función de lo anterior, se plantea la presente revisión sistemática de la literatura científica para responder la siguiente interrogante de investigación: ¿De qué manera impacta aplicar la planificación de requerimientos de materiales en la productividad en empresas de producción en el periodo 2010-2020?

Para arribar a una respuesta a la mencionada pregunta de investigación, en la presente se hizo uso de las bases de datos que se listan a continuación: Google Académico, Redalyc, Dialnet y Scielo. Los artículos científicos recabados se ajustaban a los siguientes términos de búsqueda: “Planificación de Requerimientos de Materiales”, “Plan Maestro de Producción” y “Productividad”. Para ello, se tomó en cuenta tanto investigaciones nacionales como internacionales en el lapso de los últimos diez años.

Es importante señalar, que el objetivo de esta investigación fue analizar la literatura científica en lengua española, es decir en qué medida el aplicar la planificación de requerimientos de materiales impacta en la productividad en empresas de producción entre los años 2010-2020.

De lo expresado hasta ahora se deduce el objetivo de la investigación, el cual es facilitar una fuente fiable y metodológicamente de literatura empírica, que sirva de fomento para empresas o investigadores interesados en abordar el impacto o la incidencia de la MRP en los niveles de productividad observados en empresas de producción, lo mismo que la capacidad para determinar los costos y lograr una fijación más especializada de los precios,

disminuyendo precios de venta, inventario, costos de preparación, tiempos muertos y desmonte, promoviendo un servicio al cliente sobresaliente, reacciones veloces y pertinentes a las demandas y los cambios del mercado, sin contar con la capacidad para generar modificaciones en el programa maestro.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

La presente constituye una revisión sistemática de la literatura, lo que se traduce en una forma de investigación científica, cuyo propósito es lograr la integración, sistemática y objetiva, de resultados y conclusiones empíricas de diversas investigaciones que tratan sobre una o más variables en común o se fundamentan sobre el mismo problema. Para la presente investigación, el problema en común a revisar de forma sistemática en la literatura es la aplicación de MRP en diversas organizaciones, específicamente las del rubro de producción, y cómo esta genera un impacto, lo mismo que su medición, en los indicadores de productividad. Para el proceso analítico y de búsqueda se tomó en cuenta la guía ofrecida por la “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Metaanalyses Guidelines” (PRISMA) (Moher, Liberati, Tetzfall, Altman & Grupo PRISMA, 2009). La problemática anteriormente descrita fue resumida en la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera impacta la planificación de requerimientos de materiales en la productividad en empresas de producción en el periodo 2010-2020?

La búsqueda y recolección de información se realizó en base a datos científicos reconocidos como; Dialnet, Redalyc, Google Académico, Scielo, obteniéndose un total de 76 textos científicos. Los términos de búsqueda empleados en estos repositorios para buscar la información fueron los siguientes: “planificación de requerimientos de materiales”, “productividad”, “plan maestro de producción”. Se filtraron los resultados por idiomas, eligiendo solo los que mostraban estudios en español, y el otro filtro fue el periodo tomado como válido, a saber, el rango entre 2010 y 2020. Operadores booleanos como “AND” y

“OR” fueron incorporados a los términos de búsqueda, para una mayor precisión y facilidad de búsqueda.

Así pues, los términos finalmente utilizados se ajustaron a una estructura similar a la siguiente: “Planificación de requerimiento de materiales AND Productividad”. El modo de búsqueda fue así: primeramente, tenemos a Dialnet donde utilizamos el nexo (“planificación de requerimiento de materiales” AND “productividad”), luego Google académico con el termino (“planificación de requerimiento de materiales” OR “productividad”), después, Redalyc con el enlace (“planificación de requerimiento de materiales” AND “productividad”), finalmente, Scielo (“planificación de requerimiento de materiales”).

Se obtuvo información de todos los bancos de datos consultados: un total de 76 artículos científicos, en la selección inicial, y 22 en la selección final. Para tomar en cuenta los bancos de datos, se analizó factores como el prestigio, la calidad, difusión y responsabilidad social científica; así como revistas electrónicas de acceso abierto. La figura 1, a continuación, muestra cómo se distribuyeron cuantitativamente los 22 documentos en cada uno de los bancos de datos consultados.

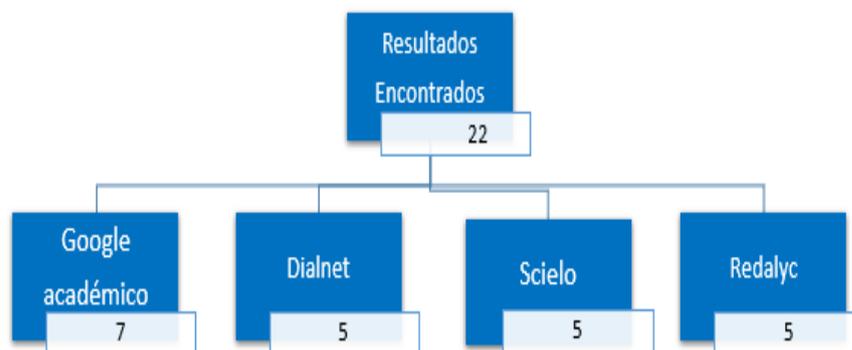


Figura 1. Total, de resultado de banco de datos

Como criterios de inclusión, se tomaron los siguientes: periodo de publicación entre 2010 y 2020, idioma español, alta calidad de artículo, ajuste alto a los términos de búsqueda y

posible consulta del documento completo. De esta forma se evita establecer conclusiones a partir de trabajos poco representativos, discontinuados o de acceso limitado. En otras palabras, los anteriores criterios sirven para garantizar que el trabajo de investigación valore los aportes más recientes, completos y sólidos en materia investigativa, siendo estos comprensibles y compatibles al máximo nivel posible con la cultura y realidad peruana.

Los criterios de exclusión que se tomaron en cuenta para la presente investigación fueron: documentos con poca o nula asociación a los términos de búsqueda, documentos con fecha de publicación anterior a 2010 (esto pues MRP se concibe como un área de desarrollo en actualización constante, que además suele asociarse con un software de planificación de producción, lo mismo que de control de inventarios) y artículos duplicados (para lo cual se utilizó el gestor de citas bibliográficas Zotero, que se encarga de detectar dicha duplicidad y organizar toda la información bibliográfica).

En la Tabla 1, en la próxima sección, se observa el método de extracción de los estudios seleccionados, en donde se tabulan aspectos como: nombre del estudio, clase de fuente, autor, año de publicación, país de procedencia y método de estudio. Todo ello con para poder realizar el trabajo analítico, exponiendo los puntos entre los diferentes estudios, lo cual servirá de insumo para la fase de elaboración de resultados.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Se consiguieron 76 artículos originales a partir del proceso de búsqueda de bibliografía en los repositorios digitales, quedando la distribución de artículos encontrados de la siguiente forma: Dialnet, 21 documentos; Scielo, 15 documentos; Google Académico, 30 documentos; Redalyc, 10 documentos. De la lista anterior, se realizó un primer descarte de 20 documentos por presentar criterios de exclusión, como año de publicación previo al 2010, idioma diferente al español o por tener acceso restringido. Luego, se descartaron 22 documentos científicos por criterio del cual no contenía información relevante al objeto de estudio, quedando 34 artículos. Finalmente se descartaron 12 artículos por el criterio de duplicidad, obteniéndose 22 artículos científicos.

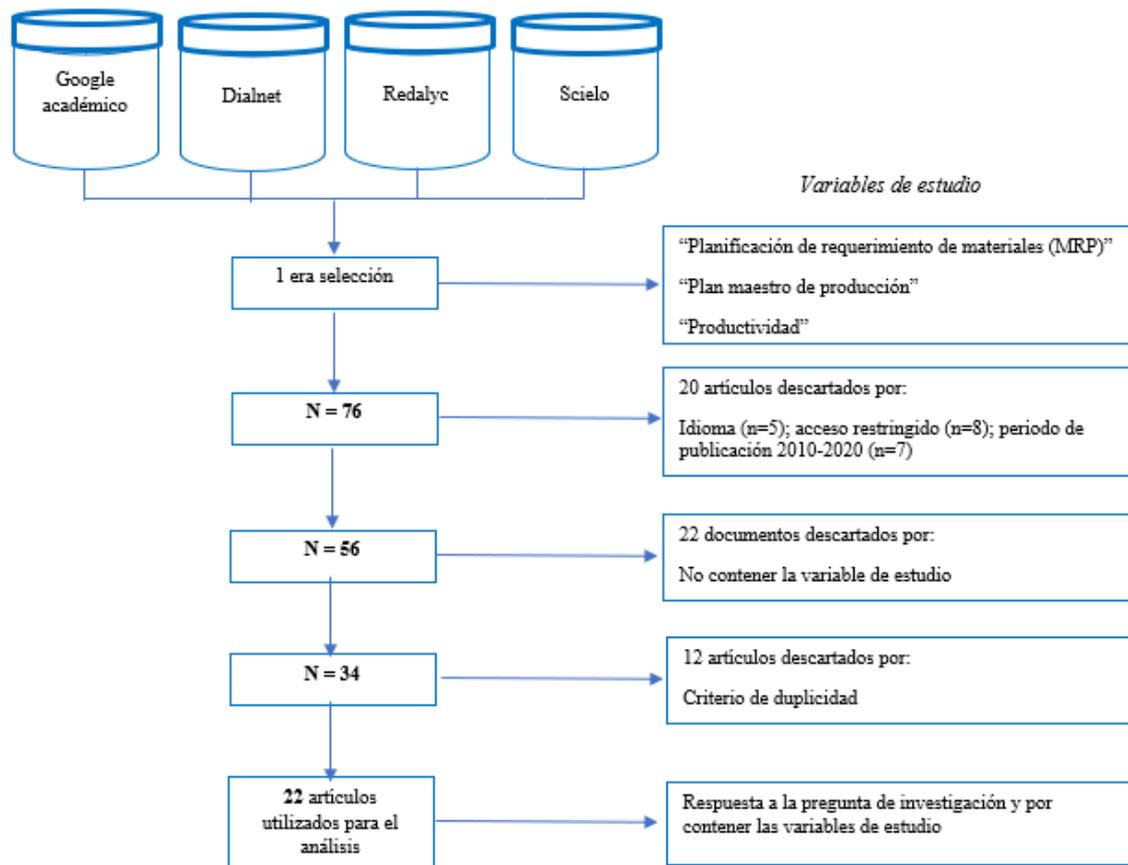


Figura 2. Proceso de selección de los registros analizados

Los 22 documentos de la selección final tienen la siguiente distribución en cuanto a su repositorio de origen y tipo de documento: Google Académico, 7 documentos (4 de estos, tesis ubicadas en repositorios de universidades nacionales, y 3 papers); Redalyc, 5 documentos (todos ellos papers); Dialnet, 5 documentos (todos papers); Scielo, 5 documentos (todos papers). Cada uno de los documentos de la selección final cumple con todos los criterios de inclusión anteriormente listados. A continuación, se presenta la Tabla 1, en donde se detallan cada uno de los documentos seleccionados.

Tabla 1

Nombre, autores y año de publicación de las investigaciones

| Nombre de Investigación | Tipo de Fuente | Autor y Año | País | Sitio | Método de estudio |
|---|-----------------------|--|-------------|------------------|--------------------------|
| “Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes” | artículo | Rivera Poma, Juan Manuel, & Ortega Pernia, Edith, & Pereyra Quiroz, Julio (2014) | Perú | Redalyc | No reporta |
| “Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente” | artículo | Miño-Cascante, Gloria, & Saumell-Fonseca, Elena, & Toledo-Borrego, Antonio, & Roldan-Ruenes, Amilcar, & Moreno-García, Roberto René (2015) | Cuba | Redalyc | No reporta |
| “Aplicación de Sistemas de Planificación de Requerimientos de Materiales en Hospitales de Matanzas” | artículo | Marqués-León, Maylín, & Medina-León, Alberto, & Negrín-Sosa, Ernesto, & Nogueira-Rivera, Dianelys, & Hernández-Nariño, Arialys (2014) | Cuba | Redalyc | Experimental |
| “Desarrollo de un sistema MRP en la manufactura de muebles modulares para el aumento de la productividad y calidad, revista digital del medio ambiente” | artículo | Guamán, A., Garcia, A. & Moyano, J. (2018) | Ecuador | Dialnet | Descriptiva |
| “Aplicación de técnicas de planeación de la producción a una empresa de prefabricados de concreto” | artículo | Rivera, H., Fragoso, P., Garnica, J. & Montufar, M. (2019) | México | Dialnet | Experimental |
| “MRP vs. demand driven MRP: Towards an objective comparison. Piscataway: The Institute of Electrical and Electronics Engineers” | artículo | Miclo, R., Fontanili, F., Lauras, M., Lamothe, J., & Milian, B. (2016) | México | Google académico | No reporta |

| | | | | | |
|---|----------|--|---------|------------------|--------------|
| “Aumento de productividad en una planta de trefilación de aceros para la fabricación de electrodos AWS 70S-6. Ingeniare” | artículo | Artigas, Alfredo, Seco, Rodrigo, Monsalve, Alberto, Carvajal, Linton, Garza-Montes-de-Oca, Nelson, & Colás, Rafael. (2019) | Chile | Scielo | Experimental |
| “Productividad y rentabilidad potencial del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en el trópico mexicano” | artículo | Espinosa-García, José Antonio, Uresti-Gil, Jesús, Vélez-Izquierdo, Alejandra, Moctezuma-López, Georgel, Inurreta-Aguirre, Héctor Daniel, & Góngora-González, Sergio Fernando. (2015) | México | Scielo | No reporta |
| “Aplicación del plan de requerimiento de materiales (MRP) para la mejora de la productividad del área logística en la empresa Lumen ingeniería S.A.C, los olivos, 2017” | tesis | Izuisa Flores, Alfonsina Dorial (2017) | Perú | Google académico | Experimental |
| “Aplicación del sistema de planificación MRP II para mejorar la productividad de la empresa total WORLD CORPORATION SAC-Lambayeque 2016” | tesis | Barrios Saavedra, Yazmin Kiara y Fuentes Adrianzen, Carlos Eduardo (2017) | Perú | Google académico | Experimental |
| “Plan maestro de producción basado en programación lineal entera para una empresa de productos químicos” | artículo | Reyes Zotelo, Yunuem; Mula, Josefa; Díaz-Madroño, Manuel; Gutiérrez González, Eduardo (2017) | España | Dialnet | No reporta |
| “Modelo de Programación Lineal para Planeación de Requerimiento de Materiales” | artículo | David Cáceres Cárdenas, John Reyes Vásquez, Mario García Carrillo, Carlos Sanchez Rosero (2015) | Ecuador | Google académico | Experimental |
| “Plan maestro de producción de una empresa textil. Caso de estudio de Imbabura, Ecuador” | artículo | Sablón Cossío, Neyfe; Orozco Crespo, Erik; Lomas Rosero, Carina Yoconda; Montero, Yakcleem (2018) | Ecuador | Dialnet | Experimental |

| | | | | | |
|--|----------|---|----------|------------------|--------------|
| “Plan de requerimiento de materiales y productividad, empresa Importaciones y Exportaciones Felles E.I.R.L. Santa Maria 2015” | artículo | Yennifer Rubi Arrasco Trellez, Kevin Williams Trejo Guerrero, Jaime Eduardo Gutiérrez Ascón1, Julio Fabián Amado Sotelo (2016) | Perú | Google académico | Descriptiva |
| “Planificación de requerimientos de la suficiencia del calzado en la microempresa Bazkin” | artículo | Dennis H. Zambrano-Silva, Luis E. Arguello-Cortez, Javier Domínguez De La Torre, Eladio Bautista-Chalar (2017) | Ecuador | Dialnet | No reporta |
| “Dimensionamiento de Almacén a partir de la Planificación de Requerimiento de Materiales en una Fábrica de Revestimiento de Poliuretano” | artículo | Andrés Mauricio Hualpa Z., Carolina Suárez R (2018) | Colombia | Redalyc | Experimental |
| “Modelos de sistemas MRP cerrados integrando incertidumbre” | artículo | Arango, Martín Darío, y Cano, José Alejandro, y Álvarez, Karla Cristina (2012). | Colombia | Redalyc | Experimental |
| “Efecto de la cubierta (microtúnel) en la productividad de dos variedades de fresa (fragaria vesca) en el sector Cajanuma Cantón Loja” | artículo | Abad Abad, Carlos Fausto, Jiménez Álvarez, Leticia Salomé, & Capa Mora, Edwin Daniel. (2020). | Ecuador | Scielo | Experimental |
| “Productividad de higuera (Ricinus communis L.) en el norte de Sinaloa” | artículo | Llaven Valencia, Genny, Borbon Gracia, Alberto, Ochoa Espinoza, Xochil Militza, Antuna Grijalva, Oralia, Hernández Hernández, Aidé, & Coyac Rodríguez, José Luis. (2019). | México | Scielo | No reporta |
| “Diversificación productiva y cambio estructural en economías cerradas y abiertas” | artículo | Carlos Humberto Ortiz, Diana Marcela Jiménez y María Liliam Jaramillo (2019) | Colombia | Scielo | No reporta |

“Implementación de un sistema de planificación de requerimientos de materiales para mejorar la productividad en la imprenta Salmon CORP, distrito de Breña, Lima 2014-15”

Tesis

Raúl Antonio Pinto Girio (2015)

Perú

Google académico

Experimental

“Implementación de un plan maestro de la producción para mejorar la productividad en el área de confecciones de portaboleto en Corporación Madrid S.A.C., Los Olivos, 2019”

Tesis

Luis Blas, Kelly Maira; Yzaguirre Mayanga, Fiorela Stefany (2019)

Perú

Google académico

Experimental

Fuente: Elaboración propia

Los documentos que forman parte de la selección final de esta revisión sistemática provienen de 7 países diferentes, siendo los tres con más representación Perú (6), Ecuador (5) y México (4), tal como se observa en la Figura 3, a continuación.

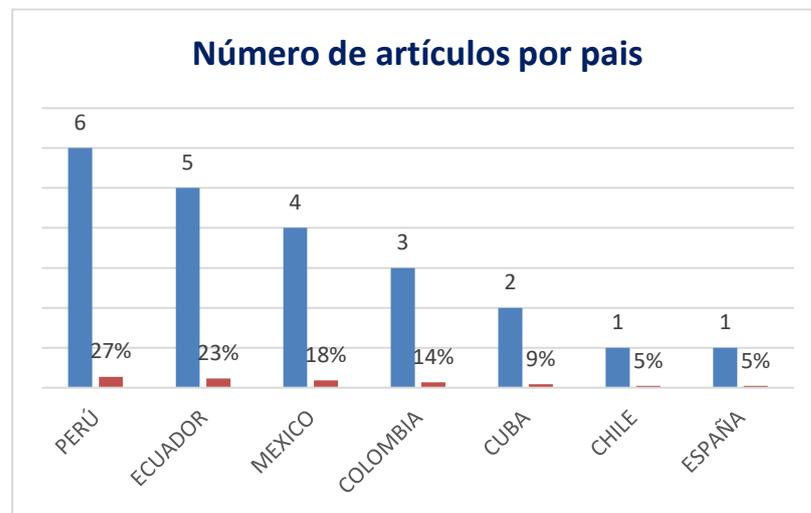


Figura 3. Gráfico del número de artículos por país

Comentario: En la Figura 3 se indica la cantidad de documentos de la selección final según el país de procedencia, quedando como sigue: Perú, con 6 documentos (27%); Ecuador, con 5 documentos (23%); México, con 4 documentos (18%); Colombia, con 3 documentos (14%); Cuba, con 2 documentos (9%). Los países con menos publicaciones referentes al análisis de investigación fueron Chile y España con 1 artículo (5%).

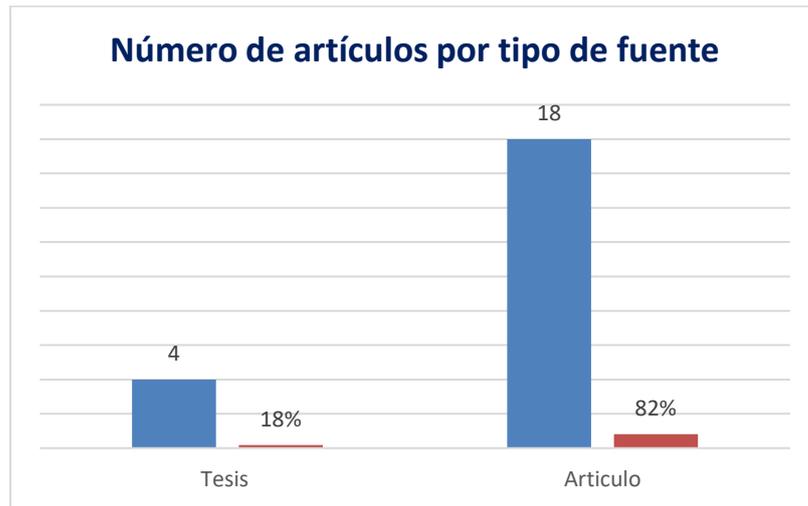


Figura 4. Gráfico del número de artículos por tipo de fuente

Comentario: En la Figura 4 se analizan los tipos de fuente de los 22 documentos analizados. Así pues, representando a la mayoría, con 18 documentos (82%), están los artículos científicos o papers; mientras que las tesis solo cuentan con 4 documentos del total (18%).



Figura 5. Gráfico del número de artículos por año de publicación

Comentario: En la Figura 5 se presenta la distribución de la muestra documental en lo referido a año de publicación, observándose documentos entre el año 2012 y el 2020. La distribución en cuestión, de mayor a menor representación, quedó tal como siguen: años 2015 y 2019, 5 documentos cada uno (23%); año 2017, 4 documentos (18%); año 2018, 3 documentos (14%); año 2014, 2 documentos (9%); y años 2012, 2016 y 2020, 1 documento cada uno (5%). No hubo documentos del año 2013.

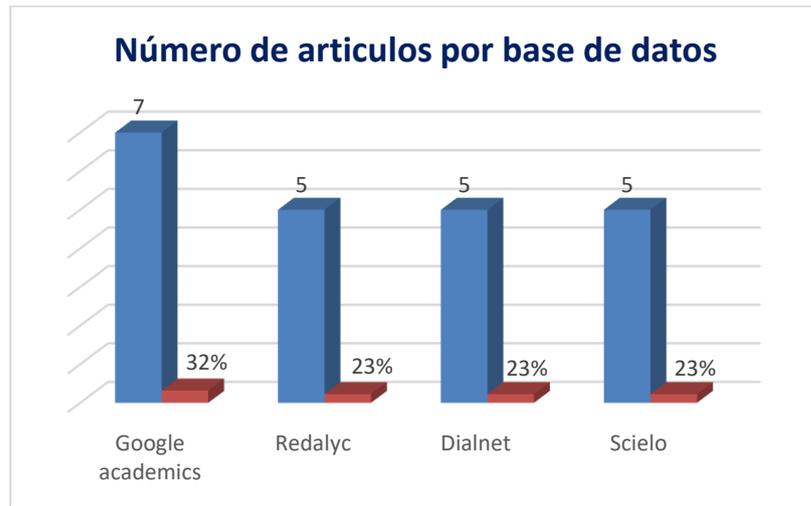


Figura 6. Gráfico del número de artículos por base de datos

Comentario: En la Figura 6 se analiza la distribución de los documentos seleccionados en función del repositorio fuente. Así pues, la mencionada distribución es tal como sigue: Google Académico, 7 documentos (32%); Redalyc, 5 (23%); Dialnet, 5 (23%); Scielo, 5 documentos (23%).

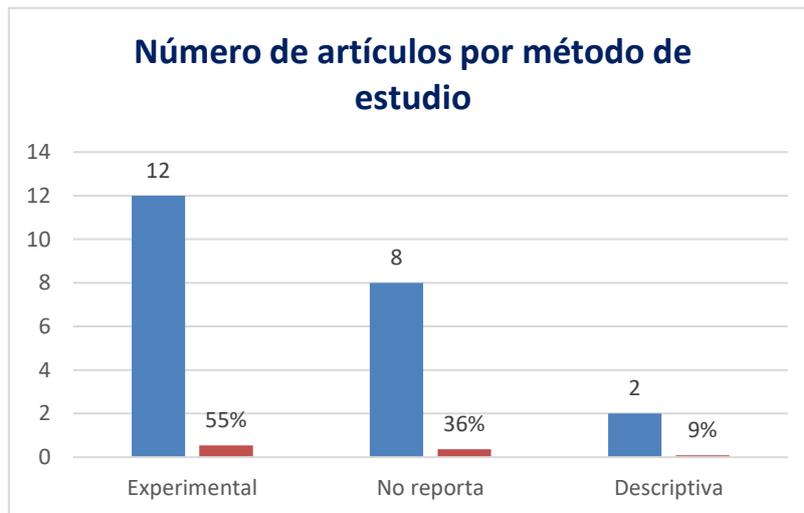


Figura 7. Gráfico del número de artículos por método de estudio

Comentario: En la Figura 7, se observa el reporte relacionado al método de estudio aplicado por los diferentes documentos que conforman la muestra de estudio. En ese sentido, la mayoría utiliza el método experimental, 12 documentos en total (55%), seguido por las investigaciones donde no se reportó el método utilizado, con 8 documentos en total (36%), y, finalmente, con investigaciones del método descriptivo, con 2 documentos en total (9%).

Ahora bien, a partir de lo anterior, se ha seguido un proceso analítico sobre los documentos seleccionados, con lo cual se han encontrado 5 trabajos de investigación con problemáticas asociadas al proceso productivo de sus respectivas empresas, que fueron seleccionadas para la realización del análisis. Así pues, se identificaron problemáticas sobre abastecimiento de materiales e incumplimiento de pedidos. En estos casos, lo anterior propiciaba incumplimientos de producción, afectando esto a su vez el cronograma de entregas de pedidos a los clientes (Barrios y Fuentes, 2017).

Asimismo, se presentaron problemas en el flujo inadecuado de información y materiales en las áreas de compras, inventarios, producción y en el abastecimiento del stock para cubrir las necesidades requeridas y mal planeamiento de los insumos (Guzmán, García y Moyano, 2018).

Del otro lado, también es necesario reportar los resultados favorables que los estudio seleccionados han encontrado. En ese sentido, resaltan algunos como: reducción de mano de obra, disminución de costos de inventario, descenso en los gastos operativos, incremento de eficacia, aumento de eficiencia, uso inteligente de recursos de tiempo, aumento de productividad e incremento de utilidad (Izuisa, 2017).

CAPÍTULO IV. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

En el presente estudio de revisión sistemática se realizó un análisis a la literatura científica de repositorios digitales y bases de datos como Redalyc, Dialnet, Scielo y Google Académico, sobre la MRP, aplicada para impactar de forma positiva en los diferentes indicadores de la productividad, en el contexto de empresas de producción. La búsqueda de data empírica se llevó a cabo en el rango de los últimos 10 años, a saber, en el periodo 2010-2020, con lo cual fue posible recolectar un total de 76 documentos de diversa índole, que pasaron por diferentes etapas de filtrado, hasta quedar reducidos a 22 investigaciones, que conformaron la selección final y fueron los estudios sobre los que se realizó el análisis del presente trabajo de investigación. Todo lo anterior, desde la premisa fundamental de que la MRP facilita procesos de planificación y control sobre aspectos como la demanda de materiales y las capacidades productivas de las organizaciones, además de las fechas de entregas de pedidos. Por ello, constituye una herramienta cardinal para las empresas, principalmente por estar probada su vigencia en muy variables condiciones económicas y diferentes tipos de organización.

Lo observado y analizado en el presente estudio resulta convergente con los resultados de otras investigaciones, como la de Barrios y Fuentes (2017); Guamán, García, Moyano (2018) y Pinto (2015). Estos autores comparten como objetivo general la búsqueda de determinar si la aplicación de la MRP contribuye de forma favorable a la mejoría de la productividad en empresas de producción. De la misma manera, comparten resultados y conclusiones, donde los autores plantean que la empresa para ser competitiva debe producir

con eficiencia y calidad; lo que hace necesario aplicar algunas técnicas para aprovechar mejor los recursos.

Más concretamente, Barrios y Fuentes (2017) orientaron su investigación hacia la implementación del planeamiento de los recursos de manufactura (MRP II) en una empresa de comercialización y distribución de insumos médicos, con el objetivo de aumentar la productividad. Se partió de un diagnóstico acerca del estado de la productividad previo a la aplicación de la MRP II, destacando los componentes que influyen negativamente en la productividad de la organización, y sobre la base de esto se diseñó y puso en práctica un programa de mejoras en el área de recursos de capital humano, por medio del Balance de Líneas, para finalmente aplicarse la MRP para en el subproceso de abastecimiento de materiales, en tanto que esta fase era la que generaba mayores paralizaciones en el proceso productivo, utilizándose más recursos de los requeridos para su adecuado cumplimiento, incidiendo de forma directa en la productividad.

Por su parte, Guamán, García y Moyano (2018) centraron su estudio en entender cómo influye la MRP en las actividades productivas de una empresa en el ramo de la construcción de muebles, para con ello diseñar un programa en el software Matlab orientado a la disminución de la materia prima que se acumula en inventario y al control de la cantidad y el momento apropiado para reabastecer. Esta publicación presenta un sistema real de producción de dos niveles jerárquicos, asimismo hace uso de la aplicación de un programa en Matlab, con una interfaz gráfica amigable para usuarios sin amplio conocimiento del tema, como a veces lo son los gerentes o propietarios de cualquier empresa artesanal pequeña, totalmente de acuerdo.

Por último, Pinto (2015) en su investigación titulada “Implementación de un sistema de planificación de requerimientos de materiales para mejorar la productividad en la

imprenta Salmon CORP; distrito de Breña, Lima 2014-15” tuvo como objetivo general “determinar cómo se produce la influencia de la planificación de requerimientos de materiales en aumento de la productividad en la imprenta Salmon CORP” (p. ii).

Los resultados encontrados en los documentos científicos de Barrios y Fuentes (2017); Guamán, García y Moyano (2018) y Pinto (2015) son perfectamente compatibles con los que se han expuesto a lo largo del presente estudio, en tanto que muestran los beneficios de la aplicación de MRP en los indicadores de productividad de las empresas de producción, entre ellos su capacidad para lograr una optimización de recursos humanos y materiales, aumentar la productividad, disminuir costos operativos y, como resultado final de todo lo anterior, incrementar los márgenes de ganancia, que es lo que toda empresa desea.

Además, debemos hacer un diagnóstico de productividad en el negocio sobre la base de producción y los recursos utilizados para conocer la realidad con datos precisos de los problemas actuales de las organizaciones. Luego, Implementar la herramienta MRP (Material Requirement Planning).

CONCLUSIONES

A partir de la formulación del problema de investigación anteriormente mencionado, es posible llegar a una respuesta en esta fase de la investigación, la cual se puede resumir en lo siguiente: las empresas de producción que aplican MRP consiguen un aumento en su productividad. Esto queda confirmado a través de la metodología de revisión sistemática aplicada, es decir, por el compendio de documentos que formaron parte del análisis realizado. En estos se observa, como tendencia clara, que, si una organización aplica la MRP, tendrá garantías de que serán correctamente repartidos a los clientes los insumos que solicite

el área productiva, de la misma manera que podrá mantener el inventario en el nivel mínimo, al igual que planificar actividades de compras, entregas y fabricación.

Como esbozo estadístico sobre el presente trabajo de revisión sistemática, se puede indicar que el 55% de los documentos consultados utilizaron un diseño experimental en su metodología aplicada, de la misma forma que 27% del total de estudios fueron realizados en el Perú, y un 69% de los 22 textos que conformaron la selección final fueron tomados de Redalyc, Scielo y Dialnet, bases de datos con más que reconocida reputación. Finalmente, el 23% de los artículos y tesis analizados fueron publicados en el año 2019, con lo cual se entiende que se ha valorado el criterio de máxima actualidad posible.

Así pues, el resultado general de esta revisión sistemática, que atiende tanto al objetivo como a la pregunta que sirven de eje a la investigación, es que hay evidencia fuerte de que la aplicación apropiada de MRP sí genera un resultado favorable en la productividad de las organizaciones, principalmente identificable a través de indicadores clave como la disminución del abastecimiento de materiales, aumento en la calidad de servicio y en la satisfacción final del cliente, ajuste a los plazos de entrega, mejoría en los procesos de planificación productiva, reducción de costos, disminución en lo referido a mano de obra y, por último, el aumento de la utilidad para la empresa.

Explicado todo lo anterior, es necesario mencionar que una de las limitaciones en la presente investigación corresponde a que existe poca evidencia de artículos respecto a las 2 variables de estudio. Se sugiere, por ello, para futuras investigaciones aumentar la búsqueda de información de artículos publicados en instituciones locales.

REFERENCIAS

- Abad, C.; Jiménez, L. y Capa, E. (2020). *Efecto de la cubierta (microtúnel) en la productividad de dos variedades de fresa (Fragaria vesca) en el sector Cajanuma cantón Loja*. Ciencias de la Vida, 31(1), 134-143, ISSN: 1390-3799.
- Arango, M; Cano, J. y Álvarez, K. (2012). *Modelos de sistemas MRP cerrados integrando incertidumbre*. Escuela de Ingeniería de Antioquia, 18, 61-76, ISSN: 1794-1237.
- Arrasco, Y.; Trejo, K.; Gutiérrez, J. y Amado, F. (2016). *Plan de requerimiento de materiales y productividad, empresa Importaciones y Exportaciones Felles E.I.R.L. Santa María 2015*. INGnosis, 2(1), 208-217.
- Artigas, A., Seco, R., Monsalve, A., Carvajal, L., Garza, N. y Colás, R. (2018). *Aumento de productividad en una planta de trefilación de aceros para la fabricación de electrodos AWS 70S-6*. Chilena de Ingeniería, 27(2), 210-216.
- Barrios, Y. y Fuentes, C. (2016). *Aplicación del Sistema de Planificación MRP II para Mejorar la Productividad de la Empresa Total World Corporation SAC - Lambayeque 2016*. (Tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres, Chiclayo.
- Cáceres, D.; Reyes, J.; García, M. y Sánchez, C. (2015). *Modelo de Programación Lineal para Planeación de Requerimiento de Materiales*. Tecnológica ESPOL – RTE, 28(2), 24-33.
- Espinosa, J.; Uresti, J.; Vélez, A.; Moctezuma, G.; Inurreta, H. y Góngora, S. (2015). *Productividad y rentabilidad potencial del cacao*. Mexicana de Ciencias Agrícolas, 6(5), 1051-1063.

- Guamán, A.; Garcia, A. y Moyano, J. (2018). *Desarrollo de un sistema MRP en la manufactura de muebles modulares para el aumento de productividad y calidad*. Digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda", 56, 24-34, ISSN 1989-6794.
- Hualpa, A. y Suarez, C. (2017). *Dimensionamiento de Almacen a partir de la Planificación de Requerimiento de Materiales en una Fabrica de Revestimiento de Poliuretano*. Ingeniería, 23(1), 48-69, ISSN: 0121-750X.
- Isuiza, A. (2017). *Aplicación del plan de requerimiento de materiales (MRP) para la mejora de la productividad del área de logística en la empresa lumen ingeniería S.A.C, los olivos, 2017*. (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima.
- Llaven, G.; Borbon, A.; Ochoa, X.; Antuna, O.; Hernández, A. y Coyac, J. (2019). *Productividad de higuera (Ricinus communis L.) en el norte de Sinaloa*. Mexicana de Ciencias Agrícolas, 10(5), 1011-1022.
- Luis, K. y Yzaguirre, F. (2019). *Implementación de un plan maestro de la producción para mejorar la productividad en el área de confecciones de portaboleto en Corporación Madrid S.A.C., Los Olivos, 2019*. (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima.
- Marques, M.; Medina, A.; Negrín, E.; Nogueira, D. y Hernández, A. (2014). *Aplicación de Sistemas de Planificación de Requerimientos de Materiales en Hospitales de Matanzas*. Ingeniería Industrial, 34(3), 358-370, ISSN: 1815-5936.
- Miclo, R.; Fontanili, F.; Lauras, M.; Lamothe, J. y Milian, B. (2016). *An empirical comparison of MRPII and Demand-Driven MRP*. IFAC-PapersOnLine; 49(12), 1725-1730.

- Miño, G.; Saumell, E.; Toledo, A.; Roldan, A. y Moreno, R. (2015). *Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente. Cuba*. 208-219.
- Ortiz, C.; Jiménez, D. y Jaramillo, M. (2019). *Diversificación productiva y cambio estructural en economías cerradas y abiertas*. *Lecturas de Economía*, 91, 11-39.
- Pinto, R. (2015). *Implementación de un sistema de planificación de requerimientos de materiales para mejorar la productividad en la imprenta Salmon CORP, distrito de Breña, Lima 2014-15*. (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima.
- Reyes, Y.; Mula, J.; Díaz, M. y Gutiérrez, E. (2017). *Plan maestro de producción basado en programación lineal entera para una empresa de productos químicos*. *Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, (24), 147-168, ISSN: 1886-516X.
- Rivera, H.; Fragoso, P.; Garnica, J. y Montufar, M. (2019). *Aplicación de Técnicas de Planeación de la Producción a una Empresa de Prefabricados de Concreto*. *Conciencia Tecnológica*, 58, ISSN: 1405-5597.
- Rivera, J.; Ortega, E. y Pereyra, J. (2014). *Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes*. *Facultad de Ingeniería Industrial*, 17(2), 48-55, ISSN: 1810-9993.
- Sablón, N.; Orozco, E.; Lomas, C. y Montero, Y. (2018). *Plan maestro de producción de una empresa textil. Caso de estudio de Imbabura, Ecuador*. *Ciencia, Tecnología e Innovación*, 5(4), 448-462, ISSN: 1390-9150.
- Zambrano, D.; Arguello, L.; Domínguez, J. y Bautista, E. (2018). *Planificación de requerimientos de la capacidad de calzado en la microempresa BAZKIN*. *Dominio de Las Ciencias*, 4(1), 803-830, ISSN: 2477-8818.

ANEXOS

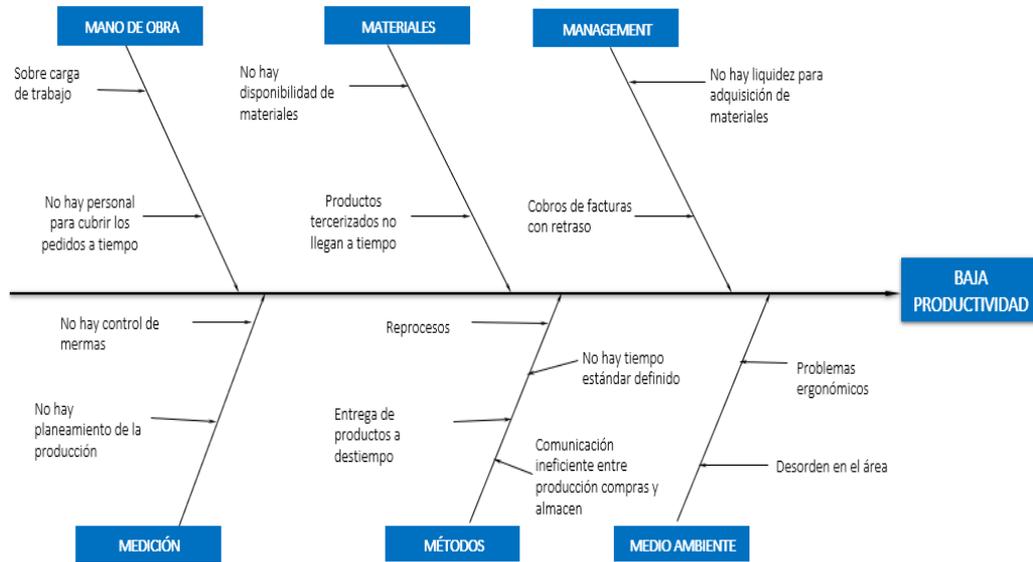


Figura 8. Diagrama de Ishikawa tomado de: Luis y Yzaguirre (2019)

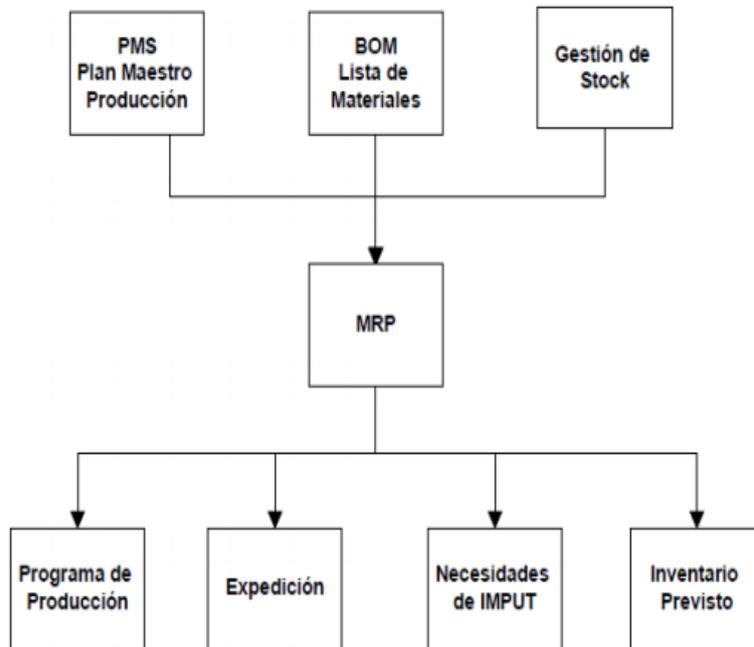
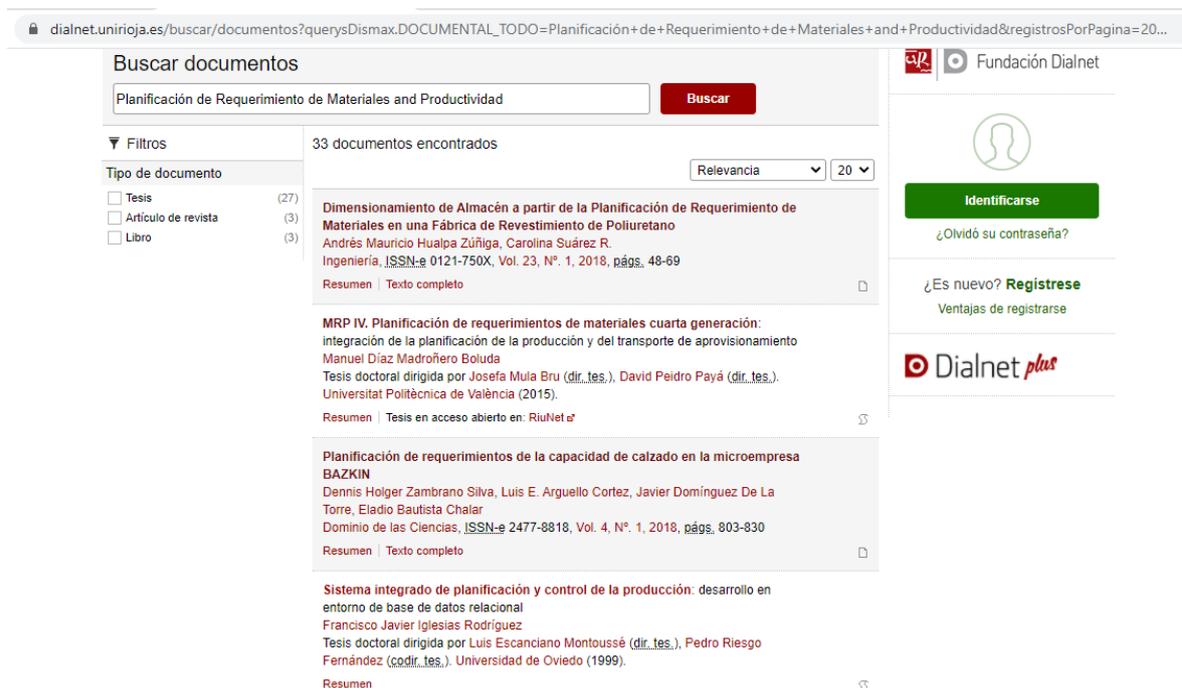


Figura 9. Esquema de funciones para elaborar un MRP, tomado de: Izuisa, A. (2017)

Tabla 57: Planeamiento del requerimiento de productos

| Elemento | Sem 0 | abril | | | | mayo | | | | junio | | | |
|---------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | | Sem 1 | Sem 2 | Sem 3 | Sem 4 | Sem 5 | Sem 6 | Sem 7 | Sem 8 | Sem 9 | Sem 10 | Sem 11 | Sem 12 |
| Caja 60 ml Osly | Necesidad bruta | | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| | Disponibilidad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Necesidad neta | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Recepción planificada | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Pedido | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Caja 120 ml Osly | Necesidad bruta | | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| | Disponibilidad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Necesidad neta | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Recepción planificada | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Pedido | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Figura 10. Modelo de un MRP de Productos tomado de:
Barrios y Fuentes (2017)



Search results on Dialnet for the query "Planificación de Requerimiento de Materiales and Productividad". The page displays 33 documents found. The top result is "Dimensionamiento de Almacén a partir de la Planificación de Requerimiento de Materiales en una Fábrica de Revestimiento de Poliuretano" by Andrés Mauricio Hualpa Zúñiga and Carolina Suárez R. Other results include "MRP IV. Planificación de requerimientos de materiales cuarta generación" and "Planificación de requerimientos de la capacidad de calzado en la microempresa BAZKIN".

Figura 11. Resultados de búsqueda en el banco de datos Dialnet