



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD OPTIMA DE UNA SUSTANCIA
PARA ALIMENTAR POLLOS A UN COSTO MÍNIMO

PALAS CARDENAS VICTORIA PATRICIA
INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD OPTIMA DE UNA
SUSTANCIA PARA ALIMENTAR POLLOS A UN COSTO MÍNIMO

PALAS CARDENAS VICTORIA PATRICIA
INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

EXAMEN COMPLEXIVO

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD OPTIMA DE UNA SUSTANCIA PARA
ALIMENTAR POLLOS A UN COSTO MÍNIMO

PALAS CARDENAS VICTORIA PATRICIA
INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

ORDOÑEZ CONTRERAS OSCAR STUARDO

MACHALA, 20 DE FEBRERO DE 2020

MACHALA
20 de febrero de 2020

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD OPTIMA DE UNA SUSTANCIA PARA ALIMENTAR POLLOS A UN COSTO MÍNIMO, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



ORDÓÑEZ CONTRERAS OSCAR STUARDO

0702954629

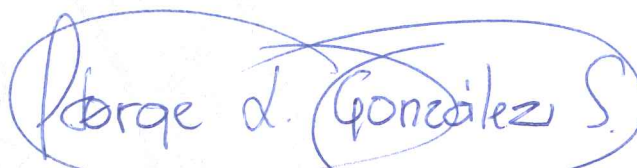
TUTOR - ESPECIALISTA 1



BEJARANO COPO HÖLGER FABRIZZIO

0703311373

ESPECIALISTA 2



GONZALEZ SANCHEZ JORGE LUIS

0703333898

ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: jueves 20 de febrero de 2020 - 14:37

DETERMINACION DE LA CANTIDAD OPTIMA DE UNA SUSTANCIA PARA ALIMENTAR POLLOS A UN COSTO MÍNIMO

por Victoria Patricia Palas Cardenas

Fecha de entrega: 11-feb-2020 01:24a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1255334186

Nombre del archivo: VICTORIA_PATRICIA_PALAS_CARDENAS.pdf (526.79K)

Total de palabras: 2521

Total de caracteres: 13436

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, PALAS CARDENAS VICTORIA PATRICIA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD OPTIMA DE UNA SUSTANCIA PARA ALIMENTAR POLLOS A UN COSTO MÍNIMO, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 20 de febrero de 2020



PALAS CARDENAS VICTORIA PATRICIA
0706379443

RESUMEN

El sector primario en el Ecuador es uno de los principales impulsores de la economía del país, la exportación de productos hacia países del mundo es una de las actividades más importantes que se han venido realizando desde hace muchos años como forma de aportación a la economía nacional. Este sector está conformado por varias actividades en donde consta la agricultura, ganadería, minería, acuicultura, apicultura, pesca, la explotación forestal y la silvicultura; estas son actividades productivas o que se encargan de generar la materia prima que se utiliza en la elaboración de muchos artículos dentro o fuera del país. Es importante que exista un estricto control del manejo de estas actividades, debe realizarse una planificación constante de los procesos que se deben llevar a cabo para cumplir exitosamente cada acción, así mismo debe haber un control de calidad de los equipos y productos que se emplean en el desarrollo de estas; siempre y cuando no haya gasto excesivo, es decir, buscando métodos que posibiliten el cumplimiento de los requerimientos con el menor uso de recursos o el mínimo costo.

En este caso se plantea un ejercicio que requiere determinar el número de sustancias que se deben comprar para alimentar pollos en una granja, satisfaciendo una dieta de 15 unidades de una sustancia A y otras 15 de una sustancia B. Esto debe cumplirse empleando el mínimo costo posible.

Palabras clave: Administración de empresas, sector productivo, economía nacional, programación lineal, mínimo costo.

ABSTRACT

The primary sector in Ecuador is one of the main drivers of the country's economy, the export of products to the countries of the world is one of the most important activities that have been carried out for many years as a way of contributing to the national economy.

This sector is made up of several activities that include agriculture, livestock, mining, aquaculture, beekeeping, fishing, logging and forestry; These are productive activities or are responsible for generating the raw material that is used in the preparation of many items inside or outside the country. It is important that there is a strict control of the management of these activities, a constant planning of the processes that must be carried out to successfully complete each action must be carried out, likewise there must be a quality control of the equipment and products that are used in the development of these; as long as there is no excessive expense, that is, looking for methods that make it possible to meet the requirements with the least use of resources or the minimum cost. In this case, an exercise is proposed that requires determining the number of substances that must be purchased to feed chickens on a farm, satisfying a diet of 15 units of a substance A and another 15 of a substance B. This must be accomplished using the minimum cost possible.

Keywords: Business administration, Productive sector, National economy, Linear programming, Minimum cost.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	6
ÍNDICE DE CUADROS	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. DESARROLLO:	8
2.1 Marco teórico:	8
2.1.1 Granjas avícolas	8
2.1.2 Alimentación en granjas avícolas	9
2.1.3 Investigación Operacional en la administración de empresas.	10
2.1.4 Programación Lineal	12
2.1.5 Reducción de costos	12
2.2 Caso práctico	13
2.2.1 Enunciado	14
2.2.2 Resolución del ejercicio	14
3. CONCLUSIONES:	16
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cuadro con las proporciones correctas de aminoácidos que deben implementarse en la alimentación de granjas avícolas. Fuente: (Ravindran, s.f.)	10
Ilustración 2. Metodología de la Investigación de Operaciones. Fuente: (Carro, 2009)	11
Ilustración 3. Clasificación de los costos según sus procesos y órdenes. Fuente: (Latorre, 2016)	13
Ilustración 4. Conjunto de soluciones factibles en el plano X,Y	15
Ilustración 5. Región de solución acorde a las condiciones del caso práctico	15

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. División por partes del sector avícola.	9
Cuadro 2. Restricciones para las variables e inecuaciones.	14

1. INTRODUCCIÓN

En los países de América Latina principalmente, un gran actor de la economía nacional es el sector primario, el cual está conformado por todas aquellas actividades encargadas de generar productos (producirlos) ya sea para el consumo de estos en su forma natural o como materia prima en la elaboración de otros productos.

Países como Venezuela, Brasil, México, Colombia y Ecuador son unos de los principales exportadores de petróleo del continente con altas reservas de crudo; por lo menos para Ecuador, la comercialización de este hidrocarburo representa el principal ingreso económico del país.

Existen otros productos como el camarón, cacao, flores, que también se exportan y representan en gran porcentaje en la economía nacional. Internamente la matriz productiva comprende actividades como la ganadería, agricultura, minería, pesca, silvicultura, entre otras; que son realizadas para mantener activo el país, generando empleos y a su vez comercializando gran variedad de productos a un costo de producción para los habitantes del territorio nacional.

En este documento se hace referencia a la cría de pollos en una granja avícola misma que pertenece al sector productivo, en donde se requiere realizar un control al cuidado que se le da a los animales para que respondan satisfactoriamente a los requerimientos de los consumidores. Uno de los cuidados debe ser la alimentación óptima, para ello se pretende determinar la cantidad óptima que debe comprarse de una sustancia A y una sustancia B, que sirvan para cumplir con una dieta establecida para los animales; además debe limitarse a ocupar un costo mínimo.

El objetivo que se persigue con esta investigación es determinar un cálculo que explique la cantidad de sustancia de cada tipo que se debe comprar para cumplir con la dieta establecida de 15 unidades de A y 15 de B, considerando que como limitación se requiere gastar un costo mínimo.

Para ejecutar esto es necesario tener una fundamentación teórica que explique los antecedentes y contextualice el ejercicio planteado, esto se logra mediante la investigación que en este caso se realiza en documentos de revistas científicas encontradas en bases de datos pertinentes, posteriormente para el entender y procesar la información se emplean métodos de análisis y síntesis. También se utiliza la programación lineal como método de resolución del ejercicio planteado, y los resultados obtenidos finalmente se presentan en las conclusiones.

2. DESARROLLO:

A continuación, se describe la parte teórica del documento en donde está planteada la terminología que explica el ejercicio de forma contextual, además de conceptualizaciones que contribuyen al aprendizaje de nuevos métodos para resolución de ejercicios de similar índole.

2.1 Marco teórico:

En esta sección se hace referencia a la terminología necesaria para explicar de manera teórica los aspectos relacionados al ejercicio planteado, esta información ha sido extraída de revistas científicas de diferentes bases de datos, cuya antigüedad no supera los 5 años.

2.1.1 Granjas avícolas

El sector productivo está estrechamente vinculado al crecimiento económico del país debido a que básicamente el Ecuador es un país dedicado al sector primario; las granjas avícolas tienen gran apogeo en el mercado nacional y son apetecidas por la producción de huevos y carne que se distribuye alrededor del país.

Sus inicios tanto en las semillas como en los métodos de trabajo, se tornan diferentes a lo que hoy en día experimentan; según Pitakpongjaroen y Wiboonpongse (2015), inicialmente las granjas avícolas eran consideradas como actividades complementarias de aquellas ocurridas en el sector agrícola, pues para mantener a las aves se utilizaban semillas que quedaban como excedente de los procesos agrícolas y se empleaban alimentos del hábitat. Se encontraba favorecedor el criadero de aves, pues los terrenos para sembríos se beneficiaban con abono producido por el estiércol de los pollos, entonces ayudaban a la producción agrícola y dotaban de carne y huevos para la alimentación de las familias (Pomboza, Guerrero, Guevara, & Rivera, 2018).

La demanda de los productos avícolas crece y a esa medida crece también la necesidad de conseguir alimentos para las aves; esta es una razón muy fuerte y preocupante para el sector agrícola que debido a la creciente demanda de semillas para aves, agota recursos que perjudican económicamente al sector (Pitakpongjaroen & Wiboonpongse, 2015).

Esta actividad es desarrollada en varios ámbitos, por grupos de personas con intereses en común. El éxito de esta actividad depende mucho de los avances tecnológicos con los que se pueda contar, pues con su buen uso se garantiza una producción exitosa y se logran disminuir los riesgos ligados a esta actividad (Báez & Oramas, 2018).

Como se indicó, esta actividad se lleva a cabo por varios sectores, que se indican a continuación:

Cuadro 1. División por partes del sector avícola.

Partes que componen el sector avícola	
Alternativa (familias, gobiernos provinciales y municipales)	Cría aves para consumo propio
Intermedia	Aplican menos tecnología para la producción
Intensiva (unión nacional de productores avícolas)	Tiene mayor peso en la producción avícola del país

Fuente: (Báez & Oramas, 2018)

2.1.2 Alimentación en granjas avícolas

Se conoce que las granjas avícolas generalmente funcionan en climas templados, por ello es raro encontrar este tipo de actividad en zonas de la sierra con temperaturas muy bajas. Independientemente de la zona en la que se ubique, los cuidados son similares y el propósito es el mismo (garantizar calidad en la producción). La alimentación tiene mucho que ver en este aspecto pues ha de cuidarse que se lleve una dieta adecuada y una proporcionada dosis de antibióticos que fortalezcan su sistema inmunológico; además de un estricto control sanitario para evitar contagio de enfermedades (Carvajal, y otros, 2019).

La alimentación es una actividad que junto a otras conforman una cadena de suministro, dedicada a la producción y posterior distribución de los productos al mercado garantizando calidad (González, Aponte, González, & Vasquez, 2018).

Según indica Hidalgo & Rodríguez (2015), existen diversos planes alimentarios de aves, en este aspecto se dice que hay algunas dietas en donde se incluyen minerales que aportan a la producción de huevos y contribuyen a mejorar su apetito; esto provoca una variación de costo en los productos utilizados para la alimentación, puesto que los minerales ocupan un porcentaje de alimento.

Otro producto utilizado en la alimentación de estas aves son las enzimas, que mejoran la calidad de los alimentos y posibilita la utilización de diversas materias primas, es decir que se puede variar de alimento con el que son mezcladas.

En la alimentación de las aves es importante tener en cuenta que mientras más nutritivo es el alimento que se les proporciona, mejores son los resultados con los huevos, pollos y gallinas que se distribuyen en el mercado; por ello existe un principio que indica la necesidad de colocar 10 aminoácidos al alimento avícola para que este sea una fuente de proteína absoluta.

Aminoácidos	1-21 días	22-42 días	43-56 días
Lisina ¹	100	100	100
Arginina	105	108	108
Histidina	35	35	35
Isoleucina	67	69	69
Leucina	109	109	109
Metionina + cisteína	72	72	72
Fenilalanina + tirosina	105	105	105
Treonina	67	68,5	68,5
Triptófano	16	17	17
Valina	77	80	80

¹ Las necesidades de lisina digestible recomendadas para los pollos de carne de 1 a 21 días, de 22 a 42 días y de 43 a 56 días son 1,070, 0,865 y 0,745 por ciento, respectivamente.

Ilustración 1. Cuadro con las proporciones correctas de aminoácidos que deben implementarse en la alimentación de granjas avícolas. **Fuente:** (Ravindran, s.f.)

2.1.3 Investigación Operacional en la administración de empresas.

Las empresas alrededor del mundo, muy independientemente de la actividad a la que se dediquen deben tener planificado el ciclo que deben desarrollar para lograr el éxito de la organización. Para ello es importante conocer las técnicas necesarias y efectivas que lleven al cumplimiento de dichas metas, con la mayor rapidez y eficiencia posible.

Se conoce que toda empresa está constituida por un organigrama institucional que indica los cargos y dependencias que manejan la entidad; en esta instancia se debe mencionar que la cabeza o guía es siempre el gerente o director de la empresa, pero éste no actúa solo, sino que junto a un grupo de personas es el encargado de poner en funcionamiento la empresa, este es el llamado departamento de administración.

Aquí se dan los fallos que deciden el futuro de la empresa, por ende, es de gran importancia que se integren las metodologías pertinentes que proporcionen la ayuda necesaria en la elección de las opciones correctas.

Como herramienta principal para la toma de decisiones existe la *Investigación de Operaciones* que brinda la ayuda necesaria para elegir una opción viable dentro de un grupo de posibles opciones de solución.

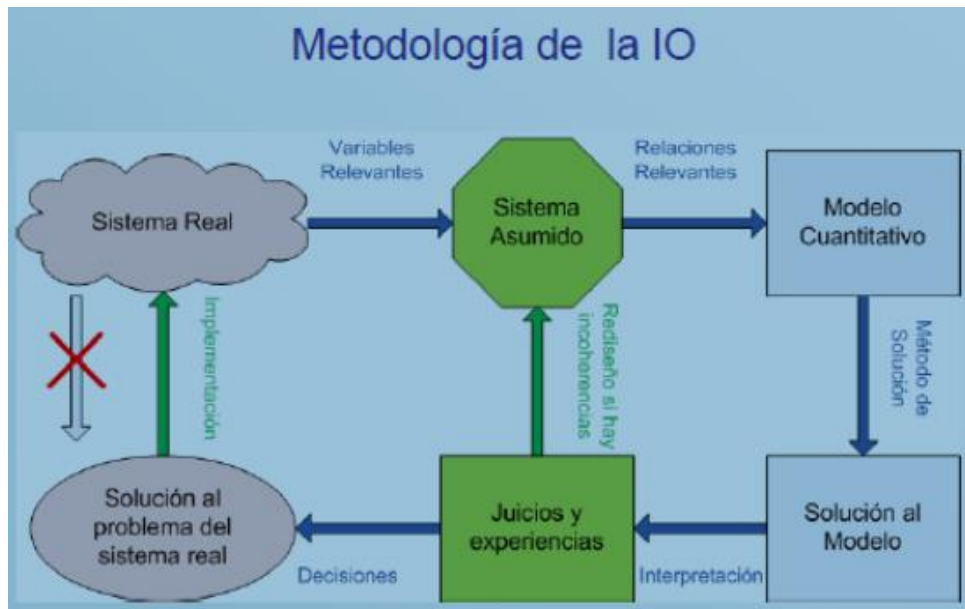


Ilustración 2. Metodología de la Investigación de Operaciones. **Fuente:** (Carro, 2009)

La investigación de operaciones está ligada al área del conocimiento económico, administrativo y contable; esta disciplina se encarga de estudiar, analizar y solucionar problemas de manera cuantitativa cuyo enfoque va dirigido esencialmente a la toma de decisiones (Chávez, 2016).

Así mismo utiliza técnicas de programación matemática, que la han convertido en un instrumento imprescindible al momento de decidir sobre el futuro de algo. Esta herramienta se encarga de formular problemas complicados y resolverlos sin importar la magnitud que representen. En una empresa el principal objetivo establecido es la optimización de procesos y generación de utilidad (Ortiz & Caicedo, 2014).

Según lo mencionado por Kowalski, Enríquez, Santelices, & Erck (2015), se establece que haciendo uso de esta disciplina e implementando modelos relacionados a la matemática, estadística y usando ecuaciones (que actúen de manera directa para solucionar problemas), se la vincula a la programación lineal que desde sus orígenes apareció como un aporte a la búsqueda de una solución factible dentro de un grupo de opciones.

2.1.4 Programación Lineal

Dentro del área de la investigación de operaciones está la programación lineal, que básicamente consiste en una herramienta utilizada para resolver problemas utilizando las matemáticas a través de ecuaciones y formulaciones de problemas.

Utilizando recursos tecnológicos el trabajo se facilita, se vuelve más sencillo de ejecutar y garantiza mejores resultados en menor tiempo (Rosete Suárez, 2018). En el planteamiento de

este tipo de problemas se establecen restricciones que deben considerarse al momento de aplicar las ecuaciones correspondientes, pues estas influyen directamente en el proceso de resolución.

La programación lineal, es un modelo matemático que sigue un proceso mediante el cual identifica variables y medidas claves; esta secuencia empieza por determinar funciones objetivo, las cuales comprenden el problema a manera de ecuación matemática, se identifica las restricciones señaladas inicialmente en el problema y en base a eso se establece la solución más óptima (De la Hoz, Vélez, & López, 2017).

En lo administrativo y financiero un problema de programación lineal o matemática, busca la maximización de ganancias y la minimización de costos, tiempo o cualquier recurso; todo esto en función de la ecuación definida.

Molina & Cabrera (2014), afirman que el hecho de tener unas variables como posible objeto de solución, no se tiene la solución en sí; por ello, es importante saber identificar la solución óptima que provee este modelo.

El hecho de conocer las variables de decisión que den solución a un modelo de programación lineal, no significa necesariamente encontrarse cerca de las variables que den solución a la PLEP del modelo. La aproximación al valor entero más cercano de las variables de decisión no siempre conduce a la solución óptima del modelo y en otros casos provoca la violación de algunas de las restricciones (Marrero 1985). Para demostrar lo expresado se presentan los siguientes ejemplos

2.1.5 Reducción de costos

Otro aspecto significativo que se considera en los procesos administrativos es la reducción de costos ya sean fijos o variables, lo importante es obtener el mayor beneficio posible como resultado del funcionamiento de la empresa.

Todos los procesos se vinculan entre sí y teniendo los recursos necesarios se posibilita el incremento de la producción, es así que los recursos tecnológicos que pueda manejar una empresa junto a un personal capacitado implicarán un mejor rendimiento que se traduce como reducción de costos variables, lo que al final del proceso significa una disminución en los costos totales lo cual indicará la rentabilidad de la empresa (Córdova & Moreno, 2017).

Estos costos según sus procesos pueden clasificarse de la siguiente manera:

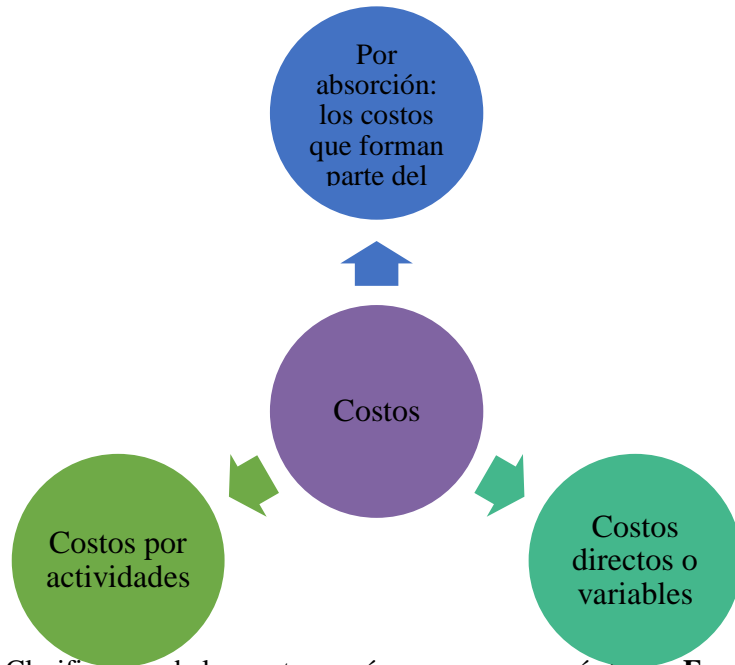


Ilustración 3. Clasificación de los costos según sus procesos y órdenes. **Fuente:** (Latorre, 2016)

La administración de estos recursos económicos debe ser manejada por personal especializado en el área, en este aspecto se incluye el término *contabilidad de costos* que maneja una serie de procesos desde la planificación hasta el suministro de los recursos. Estos especialistas deben tener en mente cualquier cambio que pudiera ocurrir entorno a la empresa, para estar siempre un paso delante de la competencia (Latorre, 2016).

2.2 Caso práctico

Consiste en un problema simular al encontrado en el ejercicio profesional, su resolución mide el grado de conocimiento y pertinencia de carrera afines a las apreciaciones prácticas de la investigación operacional.

2.2.1 Enunciado

En una granja de pollos se da una dieta para engordar con una composición mínima de 15 unidades de una sustancia A y otras 15 de una sustancia B. En el mercado sólo se encuentran dos clases de compuestos: el tipo X con una composición de una unidad de A y 5 de B, y el otro tipo Y con una composición de 5 unidades de A y una de B. El precio del tipo X es de \$10 y del tipo Y es de \$30. ¿Qué cantidades se han de comprar de cada tipo para cubrir las necesidades con un coste mínimo?

2.2.2 Resolución del ejercicio

Para resolver este problema se recurre a la elección de las incógnitas que se utilizarán en la resolución.

$$x = X$$

$$y = Y$$

Luego se determina la función objetivo:

$$f(x, y) = 10x + 30y$$

Otro dato importante es conocer las restricciones para este ejemplo:

Cuadro 2. Restricciones para las variables e inecuaciones.

	X	Y	Mínimo
A	1	5	15
B	5	1	15

Fuente: Elaboración Propia

$$x + 5y \geq 15$$

$$5x + y \geq 15$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Posterior a esto se determina el conjunto de posibles soluciones factibles.

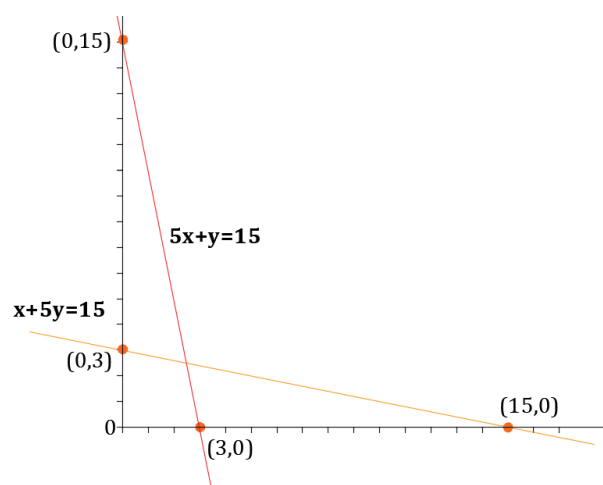


Ilustración 4. Conjunto de soluciones factibles en el plano X,Y

Fuente: Elaboración Propia

Luego, se calcula las coordenadas de los vértices que se encuentran en la zona de las soluciones factibles.

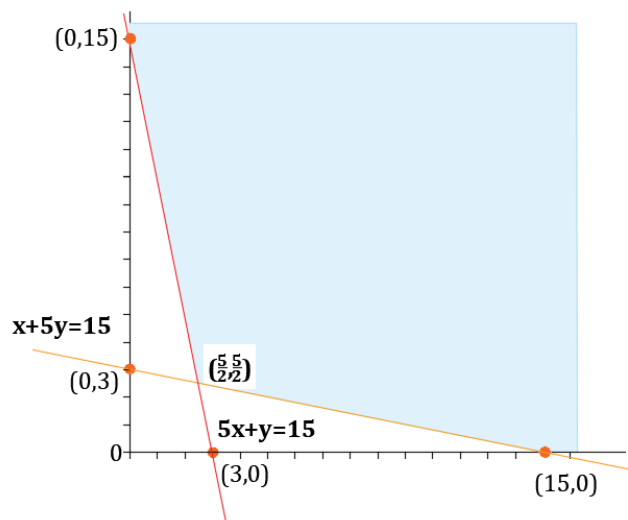


Ilustración 5. Región de solución acorde a las condiciones del caso práctico

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se calcula el valor resultante de la función objetivo

$$f(0,15) = (10 \times 0) + (30 \times 15) = 450$$

$$f(15,0) = (10 \times 15) + (30 \times 0) = 150$$

$$f\left(\frac{5}{2}, \frac{5}{2}\right) = \left(10 \times \frac{5}{2}\right) + \left(30 \times \frac{5}{2}\right) = \text{\$100 mínimo}$$

RESPUESTA: El coste mínimo son \$100 para:

$$X = \frac{5}{2}$$

$$Y = \frac{5}{2}$$

3. CONCLUSIONES:

- Posterior a la investigación realizada se ha determinado que existen muchas formas de obtener mayor utilidad en la empresa, para ello es necesario valerse de metodologías aplicadas al sistema económico, la programación lineal es uno de ellos pues mediante el uso de ecuaciones matemáticas puede focalizarse en conseguir un resultado óptimo, escogiendo opciones de entre un grupo.

- Particularmente en este proyecto, se planteó un problema relacionado a la investigación de operaciones, en donde se requería determinar un valor específico de una sustancia X y de una Y, que satisfaga una dieta adecuada en una granja avícola. Como resultado se conoció que la manera mas optima de cumplir con este requerimiento es comprar las sustancias de la siguiente manera: $X= 5/2$ y $Y=5/2$, gastando en ello un valor mínimo de \$100.
- Para resolver problemas ligados a la investigación de operaciones es conveniente utilizar métodos como la programación lineal, que ayuda a conseguir los mejores resultados elegidos de un grupo de alternativas fiables.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Báez Quiñones, N., & Oramas Santos, O. (2018). El enfoque de cadenas de valor: una necesidad en el sector avícola cubano. *Economía y Desarrollo*, 154-165.
- Carro, R. (2009). *Investigación de operaciones en administración*. Mar de Plata: Pincu.
- Carvajal, E., Hernández, W., Torres, M., López, D., Rueda, E., & Vásquez, M. (2019). Resistencia antimicrobiana de cepas de *Escherichia coli* aisladas de contenidos de bursa de Fabricio de aves para engorde. *La Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 430-437.
- Chávez Escobedo, J. M. (2016). Investigación en ciencias administrativas. El caso de una Facultad de Contaduría Pública y Administración mexicana. *Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración*, 1-13.
- Córdova, C., & Moreno, D. (2017). LA IMPORTANCIA DE UNA BUENA ESTRATEGIA DE FIJACIÓN DE PRECIOS COMO HERRAMIENTA DE PENETRACIÓN DE MERCADOS. *TENDENCIAS*, 58-68.
- De la Hoz, E., Vélez, J., & López, L. (2017). Modelo de Programación Lineal Multiobjetivo para la Logística Inversa en el Sector Plástico de Polipropileno. *Información Tecnológica*, 31-36.
- González, A., Aponte, B., González, A., & Vasquez, F. (2018). Procesos de negocio de la cadena de suministro avícola. *Revista Venezolana de Gerencia*, 1-18.
- Hidalgo, K., & Rodríguez, B. (2015). La alimentación de las aves, cincuenta años de investigaciones en el Instituto de Ciencia Animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 197-204.
- Kowalski, V., Enríquez, H., Santelices, I., & Erck, M. (2015). Enseñanza de algoritmos en Investigación Operativa: un enfoque desde la formación por competencias. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 67-80.
- Latorre Aizaga, F. L. (2016). Estado del Arte de la Contabilidad de Costos. *Revista Publicando*, 513-528.
- Molina Pérez, D., & Cabrera Estupiñán, E. (2014). Programación entera para modelos lineales. *INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL*, 62-76.
- Ortiz Triana, V., & Caicedo Rolón, Á. (2014). Programación óptima de la producción en una pequeña empresa de calzado – en Colombia. *Ingeniería Industrial*, 114-127.

- Pitakpongjaroen, T., & Wiboonpongse, A. (2015). Optimal Production Systems in Highland Communities in Chiang Mai Province. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 22-29.
- Pomboza, P., Guerrero, R., Guevara, D., & Rivera, V. (2018). Granjas avícolas y autosuficiencia de maíz y soya: caso Tungurahua-Ecuador. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional*, 2-25.
- Ravindran, V. (s.f.). Avances en la nutrición de las aves de corral. *REVISIÓN DEL DESARROLLO AVÍCOLA*, 67-70.
- Rosete Suárez, A. (2018). Reformulación eficiente del problema de programación lineal de agregación de rankings. *Ingeniería Industrial*, 250-260.