





# Implementation of the Deming cycle to improve the poultry raising process and productivity in poultry companies

Luis Acevedo Acosta, Bachiller<sup>1</sup>, Beatriz Grados Aguilar, Bachiller<sup>1</sup>, Jorge Aranda González, Doctor<sup>1</sup>, Elmis García Zare, Doctor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo, Perú, lacevedoac@ucvvirtual.edu.pe, bgradosag@ucvvirtual.edu.pe, jaranda@ucvvirtual.edu.pe, ejgarciaz@ucvvirtual.edu.pe

***Abstract**– The present research was developed applying the Deming cycle methodology and its 4 proposed phases, its general objective was to elaborate a poultry breeding process improvement plan to increase productivity in a company of the poultry sector, 2022. The research was of pre-experimental design and the following techniques were used: documentary analysis and observation. Among the main causes that affect productivity are: a lack of updated procedures, inadequate ventilation, poor training, etc. As for the results obtained, we can mention: the increase in productivity by 7.6 (starting at 83.47). The Wilcoxon test showed that the differences in productivity were significant.*





*Keywords— productivity, continuous improvement, Deming cycle*

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

# Implementación del ciclo Deming para mejorar el proceso de crianza de aves y la productividad en empresas del sector avícola

Luis Acevedo Acosta, Bachiller<sup>1</sup>, Beatriz Grados Aguilar, Bachiller<sup>1</sup>, Jorge Aranda González, Doctor<sup>1</sup>, Elmis García Zare, Doctor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo, Perú, lacevedoac@ucvvirtual.edu.pe, bgradosag@ucvvirtual.edu.pe, jaranda@ucvvirtual.edu.pe, ejgarciaz@ucvvirtual.edu.pe

**Resumen**– La presente investigación se desarrolló aplicando la metodología del círculo de Deming y sus 4 fases propuestas, su objetivo general fue elaborar un plan de mejora de proceso de crianza de aves para incrementar la productividad en una empresa del sector avícola, 2022. La investigación fue de diseño preexperimental y se usaron técnicas: el análisis documental y la observación. Dentro de las causas principales que afectan a la productividad tenemos: no existen procedimientos actualizados, ventilación inadecuada, escasa capacitación, etc. En cuanto a los resultados obtenidos se puede mencionar: el incremento de la productividad en 7.6 (iniciando en 83.47). El test de Wilcoxon demostró que las diferencias de la productividad fueron significativas.

**Palabras claves**-- productividad, mejora continua, ciclo Deming

## I. INTRODUCCIÓN

Dentro de las operaciones diarias que realizan las empresas, para asegurar un crecimiento sostenido y hacer frente a la competencia, es necesario la eficiencia en sus procesos productivos; para ello deben buscar formas de mejorar continuamente sus procesos. Determinados sectores económicos, a nivel internacional pueden experimentar variaciones en su capacidad productiva, por ejemplo, la producción de carne de pollo ha sufrido un descenso del 2,03% en el sacrificio de aves, respecto al 2019, mientras que las toneladas procesadas, significaron un ascenso del 0,74%, lo cual demuestra una mejora en la productividad en el sector. Existen países que necesitan reestructurar y mejorar sus sistemas de producción de pollo para cubrir el déficit de los últimos años, por ejemplo, el caso de Cuba que ha importado más del 40% de este producto en los últimos cinco años [1].

En el Perú, el sector avícola ocupa un 28% de la producción agropecuaria y ayuda en un 65% a la ingesta de proteínas de origen animal, sin embargo, existen una serie de amenazas, que se presentan y pueden influir directamente en su productividad, por lo que es necesario proteger de diversas formas a las aves, que van desde la ambientación en donde se desarrollan, alimento, vacunas entre otras [2].

En este contexto, se busca evaluar una empresa del sector avícola, perteneciente al mercado desde hace más de 20 años, y en su constante intento por mejorar las condiciones de la crianza de sus aves, enfrenta una serie de inconvenientes, como: no

cuenta con un procedimiento actualizado en las labores que realiza, lo cual genera duplicidad de esfuerzos en los operarios, así mismo las horas hombre programadas, se ven rebasadas, dado que se tienen atrasos por desconocimiento de alguna labores; así mismo se observa un consumo mayor de alimentos, proporcionados a las aves, entre otros factores. Lo mencionado anteriormente tiene implicancias negativas en la productividad de la crianza de aves, por ejemplo, de acuerdo a la información alcanzada por la empresa, la eficiencia se observa en niveles de 372.29 para aves macho, siendo el estándar de 375, lo cual indica que se encuentra debajo del estándar establecido.

El objetivo general que sigue la presente investigación es elaborar un plan de mejora de proceso de crianza de aves para incrementar la productividad en una empresa del sector avícola, 2022, buscando solucionar los inconvenientes presentados desde un aspecto práctico dado que las mejoras a realizar permitirán aplicarse en la empresa en reales condiciones, brindándole al personal un mejor nivel de capacitación para ejecutar sus tareas. Desde la perspectiva metodológica permitirá establecer las bases para un conjunto de buenas prácticas para la mejora del proceso de crianza de aves en el ámbito industrial. Además, económicamente se busca mejorar la productividad de la crianza de aves, traer mayores beneficios, dado que los recursos serán usados de forma eficiente.

## II. MARCO TEÓRICO

### A. Mejora continua

Tiene como objetivo optimizar y aumentar la calidad de los procesos que desarrolla una organización, donde el punto estratégico es la disminución de los costos de materia prima, personal, equipamientos, pero sin descuidar la calidad de los mismos. Estas estrategias permitirán seguir aumentando la productividad de un proceso e incrementar la calidad del bien.

Una mejora continua, se inicia identificando un proceso, y las tareas que comprende; así mismo se estudian las estaciones de trabajo donde ocurren los cuellos de botella.

### B. Ciclo Deming

También conocido como “círculo de Deming” es un proceso incremental e iterativo que, al aplicarse en una empresa, ayuda a mejorar sus procesos. Está basado en 4 fases:

1) *Planificar*: fase inicial que permite identificar los problemas actuales que aquejan al proceso actual, y en base a

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

las causas que le afectan se planifican las mejoras que se deben ejecutar para mejorar el proceso [3].

2) *Hacer*: esta fase es desarrollar las propuestas de mejora que se planificaron en la fase anterior. Las diversas actividades de mejora se llevan a cabo en los plazos establecidos y con los responsables asignados [4].

3) *Verificar*: en esta fase se evalúan los resultados conseguidos y se comparan con los planificados, se preparan gráficos para evaluar el nivel de cumplimiento de las acciones ejecutadas [4].

4) *Actuar*: esta última fase, de acuerdo a las verificaciones de la fase anterior, permiten preparar las nuevas mejoras y acciones correctivas, por medio de un nuevo círculo propuesto [4] que permitirán conseguir un nivel de calidad adecuado en las operaciones realizadas [5].

#### B. Diagrama de Ishikawa

Permite identificar qué causas vienen afectando negativamente al proceso y como consecuencia, vienen generando, que los resultados no sean los deseados [6]. Este diagrama está compuesto de 5 a 6 grupos, los mismos que permiten clasificar a las causas encontrada dentro de cada grupo, permitiendo un mejor análisis de lo acontecido [7].

#### C. Diagrama de Pareto

no permite clasificar las causas encontradas y priorizarlas, como resultado se suele encontrar que el 20% del total de causas, concentra el 80% de los inconvenientes que se generan en el proceso [8].

#### D. Productividad

Es una relación que involucra a las unidades que se producen y los recursos usados para su obtención. Está basado en el valor de lo producido en la organización y que optimiza el uso de recursos, disminuyendo las mermas existentes como parte de la fabricación [9].

La productividad constituye un factor importante e influyente para la vida de un país. Existen variables influyentes sobre las cuales se aplica la productividad como son: energía, recurso humano, equipos, materiales, etc [10].

Así mismo, la productividad busca que se realicen las mejoras en la eficiencia, en base a cambios en el proceso incorporando tecnología [11]. En otro aspecto, la productividad se define y mide por parte de quienes demandan los bienes, cuando realizan la evaluación de la calidad del servicio que recibieron [12].

Con respecto a las dimensiones de la productividad tenemos la propuesta de [9], que resalta a la productividad de mano de obra y la productividad de materia prima.

1) *Productividad de materia prima (EF)*: según [13], consiste en el logro de metas que establece una empresa, en un tiempo establecido. La fórmula propuesta es la siguiente:

$$EF = \frac{\text{Peso ave vendido}}{\text{Consumo de alimentos}} \times 100. \quad (1)$$

2) *Productividad de mano de obra (EC)*: para [14] va referida al logro de metas establecidas, por el uso cantidades inferiores a recursos usados. Se asocia a disminuir o ahorrar

recursos a un mínimo estado. El cálculo se efectúa de la manera siguiente:

$$EC = \frac{\text{Peso ave vendido}}{\text{horas-hombre ejecutadas}} \times 100. \quad (2)$$

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

Se consideró un estudio cuantitativo con diseño preexperimental con la finalidad de comparar los indicadores de productividad previo y post aplicación de la propuesta de mejora continua. La población está conformada por los registros de producción de una empresa del sector avícola, con una muestra de 28 registros mensuales, en 7 galpones, por tanto, se usó el análisis documental como técnica de recolección de datos y los instrumentos fueron: Hoja de registro de producción y los documentos de registros de la empresa. Para las valoraciones de las causas con mayor influencia en la productividad se utilizó un cuestionario y tabla de frecuencias, promedios y gráficos de series. El análisis estadístico para la prueba de hipótesis fue el test de Wilcoxon.

### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### A. Evaluación previa de la productividad

TABLA I  
RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD TOTAL PREVIA

Campaña	Galpón	Índice de productividad		Productividad total (EF x EC)	Promedio
		Mano de obra (EC)	Materia prima (EF)		
183	1	162.54	0.54	88.02	83.79
	2	146.65	0.6	87.45	
	3	140.02	0.63	87.7	
	4	125.01	0.6	74.97	
	5	147.42	0.6	87.78	
	6	124.91	0.65	81.64	
	7	129.36	0.61	78.95	
184	1	148.67	0.61	91	83.16
	2	135.92	0.6	82.02	
	3	131.07	0.63	82.92	
	4	137.22	0.63	86.8	
	5	112.64	0.62	70.05	
	6	134.61	0.66	88.21	
	7	129.55	0.63	81.13	
Promedio:					83.47

Para establecer la productividad previa de la crianza de aves se utilizó como técnica la revisión documentaria y se utilizaron los registros de dos campañas de producción, proporcionadas por la empresa. Como se observa en la Tabla I, la campaña 183 registró índices de productividad de mano de obra máxima de 162.54 y mínima de 124.91 (peso vendido/hora-hombre). Respecto al índice de productividad de materia prima se observa un máximo de 65% y mínimo de 54%. En términos generales, la productividad total de la Campaña 183 fue de 83.79. Por otro lado, la Campaña 184 registró índices de productividad de mano de obra máxima de 148.67 y mínima de 112.64 (peso vendido/hora-hombre). Respecto al índice de productividad de materia prima se observa un máximo de 66% y mínimo de 60%. En términos generales, la productividad total de la Campaña 184 fue de 83.16; en resumen, la productividad total fue de 83.47.

En cuanto a las bases teóricas según [9] indican que la productividad es una relación que involucra a las unidades que se producen y los recursos usados para su obtención. Está basado en el valor de lo producido en la organización y que optimiza el uso de recursos, disminuyendo las mermas existentes como parte de la fabricación y de acuerdo a [10] la productividad constituye un factor importante e influyente para el crecimiento económico de un país. Existen variables influyentes sobre las cuales se aplica la productividad como son: energía, recurso humano, equipos, materiales, etc. En consecuencia, los resultados nos muestran que los índices de productividad de mano de obra son aceptables, sin embargo, aún no se logra el aprovechamiento importante de la materia prima dado que solo se llega a cubrir aproximadamente 65% del consumo real, motivo que evidencia la necesidad de mejoras en los procesos productivos.

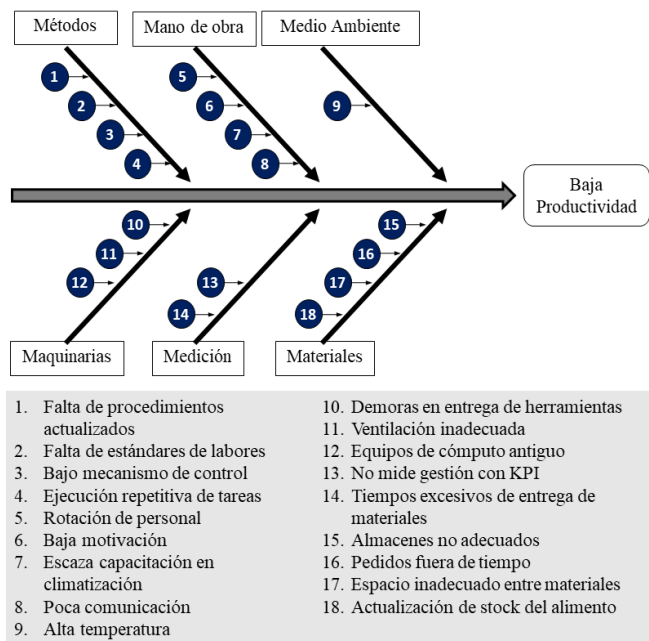


Fig. 1 Causas que afectan la productividad total actual del proceso.

La revisión documental fue fundamental para identificar las causas que ocasionan los índices de productividad que se deben mejorar para cada campaña y de manera general. Se identificaron 18 causas que afectan a la productividad, aplicando el diagrama de Ishikawa (Fig. 1). Son seis las causas principales identificadas son: métodos, mano de obra, medio ambiente, maquinarias, medición y materiales.

Observamos que las causas secundarias de la causa principal: Métodos; son exclusivamente procedimentales, es decir, actividades que necesitan de la dirección por parte de un profesional especializado tal como lo menciona [9], en consecuencia, es imperativo que la gerencia encargada actualice los procedimientos necesarios que puedan repercutir en la estandarización y control de sus procesos.

La segunda causa principal: Mano de obra; demuestra el poco interés por parte de la Gerencia de Recursos Humanos, pues la rotación de personal no permite el adiestramiento y perfeccionamiento del personal de forma constante y la relación con la baja motivación, escasa capacitación y poca comunicación hacen de esta segunda causa principal, una un requerimiento de solución inmediato.

Otra causa principal preocupante es la Medición; debido a que se evidencia la falta de medición de la gestión con indicadores KPI y tiempos excesivos en la entrega de materiales. Esto implica la implementación de recursos digitales y capacitación pertinente del personal para poder realizar las mediciones, el seguimiento y participar en la planificación y ejecución de las medidas de mejora continua [10].

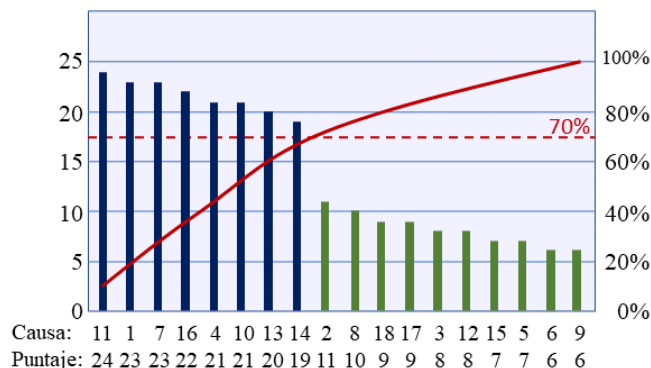


Fig. 2 Causas que acumulan el 80% del impacto en la baja productividad

En la Figura 2, utilizamos el diagrama de Pareto para evaluar la influencia de cada una de las causas registradas en la Figura 1; los resultados de la evaluación dieron una valoración a cada causa secundaria, permitiendo identificar 8 causas secundarias priorizadas que se muestran en la tabla II. Estudios similares [15,16,6,8] han utilizado estos métodos para identificar las causas que afectan a la productividad de empresas de diversas actividades; generalmente toman como referencia un porcentaje acumulado de 80%, lo que podría generar cierta flexibilidad en la identificación de causantes de baja productividad, en consecuencia, los planes de mejora podrían ser limitados.

B. Propuesta de plan de mejora.

TABLA II

LISTADO DE PROPUESTAS DE MEJORA PARA LAS CAUSAS DE MAYOR IMPACTO DE BAJA PRODUCTIVIDAD

Causa	Propuesta de mejora
11.Ventilación adecuada	Creación de procedimiento Capacitación de climatización
1.Falta de procedimiento actualizados	Creación de procedimiento
7.Escasa capacitación en climatización	Capacitación de climatización
16.Pedidos fuera de tiempo	Creación de procedimiento
4.Ejecución repetitiva de tareas	Creación de procedimiento
10.Demora en entrega de herramientas	Manual de instructivos
13.No se mide gestión con KPI	Software tablero de comando
14.Tiempos excesivos de entrega de materiales	Software tablero de comando Manual de instructivos

TABLA III

APLICACIÓN DE LAS 5W A LAS PROPUESTAS DE MEJORA

Propuesta de mejora	Capacitación en Climatización	Creación de Procedimiento	Manual de Instructivos	Software de Tablero de Comando	
5W	¿Qué?	Aplicar programa para capacitación	Estandarizar actividades	Definir acciones	Automatizar proceso de información
	¿Por qué?	Reforzar crecimiento de aves	Evitar tareas repetitivas	Alcanzar tiempo estándar	Mejorar seguimiento operaciones
	¿Quién?	Gestión del Talento Humano.	Personal con experiencia en el proceso	Personal con experiencia en el proceso	Sistemas
	¿Cuándo?	28/10/2022	30/10/2022	2/11/2022	28/10/2022
	¿Dónde?	Sala de reuniones	Área de crianza	Área de crianza y almacén	Área de crianza

En cuanto a la propuesta del plan para la mejora del proceso de crianza de aves en la empresa, se aplicó las 4 fases de la metodología del ciclo Deming, donde se propusieron cuatro mejoras al proceso de crianza de aves: Capacitación, Creación de Procedimiento, Manual de Instructivos y Software de Tablero de Comando (Tabla II y III). De la propuesta se puede deducir que la mayor parte del plan de mejora tiene mayor

participación la Gerencia de Recursos Humanos, Gerencia de Producción y Gerencia de Planeamiento, sin embargo, para que todo tenga un funcionamiento óptimo, la Gerencia de Finanzas tiene una participación directa para la inversión que requiere el plan de mejora.

Existen coincidencias en cuanto a la elección y aplicación de la metodología de Deming, conocida también como PHVA y se puede resaltar la propuesta de [17] proponiendo e implementando 3 mejoras, esto también coincide con la propuesta de [18] que para su propuesta de mejora aplica el ciclo Deming, además de la propuesta de Kaizen. En cuanto a las teorías según [5] indica que el círculo de Deming es un proceso incremental e iterativo que, al aplicarse en una empresa, ayuda a mejorar sus procesos. Está basado en 4 fases, que permitirán conseguir un nivel de calidad adecuado en las operaciones realizadas y que, según [19], una mejora continua se inicia identificando un proceso y las tareas que comprende; así mismo se estudian las estaciones de trabajo donde ocurren los cuellos de botella. Se debe realizar una evaluación y medición del proceso inicialmente previo a las acciones a ejecutar.

C. Evaluación de la productividad posterior al plan de mejora.

TABLA IV

RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD TOTAL POSTERIOR

Campaña	Galpón	Índice de productividad		Productividad total	Promedio
		Mano de obra	Materia prima		
185	1	167.05	0.55	92.31	90.27
	2	147.71	0.59	87.19	
	3	144.87	0.64	92.57	
	4	137.98	0.62	85.96	
	5	152.81	0.61	92.83	
	6	133.23	0.69	92.41	
	7	136.75	0.65	88.62	
186	1	151.62	0.62	93.56	91.87
	2	146.56	0.63	93	
	3	137.85	0.64	88.1	
	4	143.38	0.65	93.5	
	5	130.32	0.7	90.64	
	6	139.05	0.66	92.06	
	7	138.81	0.66	92.25	
Promedio:					91.07

Para evaluar el impacto de la productividad de la crianza de las aves posterior a la propuesta de mejora se volvió a analizar los índices de productividad de mano de obra y de materia prima para las dos siguientes campañas.

Como se observa en la Tabla IV, la campaña 185 registró índices de productividad de mano de obra máxima de 167.05 y mínima de 133.23 (peso vendido/hora-hombre). Respecto al índice de productividad de materia prima se observa un máximo de 69% y mínimo de 55%. En términos generales, la productividad total de la Campaña 185 fue de 90.27. Por otro lado, la Campaña 186 registró índices de productividad de mano de obra máxima de 151.62 y mínima de 130.32 (peso vendido/hora-hombre). Respecto al índice de productividad de materia prima se observa un máximo de 70% y mínimo de 62%. En términos generales, la productividad total de la campaña 186 fue de 91.87; en resumen, la productividad total fue de 91.07.

Esto evidencia que las metodologías para evaluar y mejorar los procesos productivos tienen un impacto positivo en tanto que se realicen con la mayor rigurosidad en todas sus fases. Las investigaciones que efectuó [16], quien luego de aplicar la misma técnica, y luego de aplicar las mejoras determinó una productividad final de 56.30, así mismo se tiene el estudio de [20] quienes aplicando la misma técnica obtuvieron un valor final de 96.21 posterior a la aplicación de las mejoras, finalmente también existen coincidencias con la investigación desarrollada por el autor [21], quien al realizar el cálculo inicial de la productividad, obtuvo un 95.79. En cuanto a las bases teóricas según [9] indican que la productividad es una relación que involucra a las unidades que se producen y los recursos usados para su obtención.

TABLA V

RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD TOTAL PROMEDIO PREVIO-  
POSTERIOR A LA PROPUESTA DE MEJORA

Propuesta	Mano de obra	Materia prima	Productividad total
Pre	136.11	0.61	83.47
Post	143.43	0.64	91.07
Impacto	7.31	0.02	8.4
% impacto			9.11
Wilcoxon Test			-3.233
p-valor			0.001

En la Tabla V podemos verificar las diferencias de los indicadores de productividad previo y posterior a la aplicación del plan de mejora. De manera específica, se puede ver un incremento en el índice promedio de productividad de mano de obra; antes del plan de mejora se estimó un promedio de 136.11 (peso vendido/hora-hombre), ahora el promedio posterior es de 143.43 peso vendido/hora-hombre. También, observamos un ligero cambio en el índice de productividad de materia prima, con valor inicial de 61% a 64% posterior al plan de mejora.

A su vez, el índice promedio de productividad total antes del plan de mejora fue de 83.47, y luego incrementó a 91.07; por lo tanto, al realizar la prueba estadística de Wilcoxon comprobamos que estas diferencias son altamente significativas, lo que implica que a nivel de indicadores

productivos hubo una mejora importante con la implementación de las propuestas de mejora bajo el enfoque de ciclo de Deming.

TABLA VI

RESUMEN ECONÓMICO

Parámetro	Valor	Unidad
Peso por campaña	59,851	Kg.
Ahorro de mejora productividad MP	1,796	Kg.
Costo/Kg.	2,693	S/.
Beneficio anual (12 meses)	32,316	S/.
Presupuesto de mejoras	4,976	S/.
Beneficio/Costo	6.49	S/.

Finalmente, en la tabla VI presentamos un resumen de las implicancias económicas por la implementación del plan de mejora en el desarrollo de una campaña productiva. En concreto se estima un beneficio anual de S/. 32 316 debido a un presupuesto para las mejoras de S/. 4 976, generando un Beneficio/costo de 6.49 soles por cada sol invertido del presupuesto de plan de mejora. Por lo cual, la propuesta de mejora es económicamente efectiva en un periodo anual.

Los resultados son concordantes con la **hipótesis** de investigación del presente estudio que mencionaba que el plan de mejora que aborde las causas prioritarias permite mejorar la productividad en la empresa esto se contrasta con los valores obtenidos en la tabla V en sus diferentes indicadores y su prueba de hipótesis con p-valor <0.001.

V. CONCLUSIONES.

Se estableció la productividad actual, de la crianza de aves, que maneja la empresa, obteniendo un valor de 83.47, a partir de los valores de la productividad de mano de obra y la productividad de la materia prima.

Se desarrolló un estudio del proceso de crianza de aves, identificando 18 causas que afectan a la productividad, luego se realizó una priorización de causas, identificando 8 causas, las mismas que cubren un 80% del total de causas identificadas, sobre las cuales se aplicó las mejoras.

Se propuso un plan para la mejora del proceso de crianza de aves en la empresa, basado en las fases propuestas del círculo de Deming, desarrollando cuatro mejoras al proceso: Capacitación, Creación de Procedimiento, Manual de Instructivos y Software de Tablero de Comando.

Se evaluó el impacto de la productividad de la crianza de las aves posterior a la propuesta de mejora del proceso, obteniéndose una mejora de 8.40 en la productividad (pasando de 83.47 y llegando, luego de las mejoras a un 91.87).

Se realizó la evaluación económica de la implementación de las mejoras propuestas, a fin de conocer costo beneficio, donde los datos obtenidos fueron, para el B/C: 6,49, lo cual traerá beneficios a la empresa.

## RECOMENDACIONES

Extender los contenidos de capacitaciones realizadas al personal nuevo, como una forma de inducción en las actividades que realice en el proceso en estudio.

Mantener en forma permanente actualizados el Tablero de Comando, a fin de poder medir los resultados de las actividades desarrolladas como parte del proceso, así mismo difundir entre los trabajadores para que conozcan cómo serán evaluados. Realizar reuniones mensuales para revisar los resultados devueltos en las mejoras realizadas, así mismo realizar ajustes y mejoras continuas semestralmente con la finalidad de alcanzar mejores niveles de productividad.

Incluir un software para controlar y agilizar las actividades realizadas como parte del proceso.

## REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. El sector de la Avicultura en Cifras. <https://bit.ly/3kkFR16>
- [2] El Sitio Avícola. *El sector avícola peruano: clave en el desarrollo del país*. <https://bit.ly/31QSz1G>
- [3] S. Isnia, & H. Hardi. Plan do check action (PDCA) method: literature review. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 2020, 72-81. ISSN 2580-2887.
- [4] N. Skhmot. Using the PDCA Cycle to Support Continuous Improvement (Kaizen): <https://theleanway.net/the-continuous-improvement-cycle-pdca>
- [5] H. Marshall. PDCA Cycle: <https://www.investopedia.com/terms/p/pdca-cycle.asp>
- [6] D. Burgasí. The Ishikawa diagram as a quality tool in education. a review of the last 7 years: literature review. *Tambara*, 2021, 1212-1230. ISSN 2588-0977.
- [7] L. Banda. Application of the Six Sigma Methodology to reduce the variability of quality in the production of yarn for Flat Weaving. *GDEON*. 2021, <https://doi.org/10.46480/esj.5.3.149>.
- [8] W. Miranda. Lean methodology for reduction of non-conforming parts, detected by quality control, prior to delivery. *Alpha Centauri*. 2021, <https://.org/10.47422/ac.v2i3.52>.
- [9] D. Parra, and B. Cerezo. (2018). Productivity labor and its economic cost. *Revista Universidad y Sociedad*, 2018, 232- 236. ISSN 2218-3620.
- [10] A. Gori. Does wage reflect labor productivity? A comparison between Brazil and the United States. *Brazilian Journal of Political Economy*, 2018, 629- 649. ISSN 1809-4538.
- [11] O. Becerril, and G. Enciso. Innovation and productivity in the metal-mechanic industry of Mexico, the current context, 2010-2016. *Economía Coyuntural*, 2018, 55-88. ISSN 2415-0630.
- [12] V. Kubičková. Relationships between Innovations and Productivity in the Services in the Slovak Economy. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2016, 46-55. ISSN: 0718-2724.
- [13] L. Manene. Actualidad empresa. Eficacia, eficiencia y efectividad en el desempeño del trabajo: <http://actualidadempresa.com/eficacia-eficiencia-y-efectividad-en-el-desempeno-del-trabajo/>
- [14] J. Romano. A measure of the efficiency of primary care in Barcelona (Spain) incorporating quality indicators. *Salud Pública*, 2016, 359-365. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.04.014>.
- [15] A. Ordoñez, and B. Vega. Propuesta para el incremento de la productividad en el proceso de levante avícola a partir de la integración de un sistema de alimentación tecnificado con los procesos administrativos en las granjas del colegio Policarpa Salavarrieta en Facatativá, *Tesis de grado*, Universidad de Cundinamarca. <https://bit.ly/3XXNh1U>
- [16] I. Castellanos. El ciclo Deming para mejorar la productividad en los procesos de una empresa textil. Tesis de Grado. Universidad Peruana los Andes. <https://hdl.handle.net/20.500.12848/962>
- [17] K. Jaramillo. Plan de mejoramiento para la avícola "Pollos del campo" ubicada en el km 2 via cavasa, vereda el silencio, candelaria.: <https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/469/FUCLG0017260.pdf?sequence=1>
- [18] A. Pastor. Proposed Plan of Equality Management and Continuous Improvement to optimize Management Administrative. *Compas Enterprise*, 2016, 32-38. <https://bit.ly/3YUgcoF>. ISSN 2075 - 8952
- [19] Agility. Agilitysystem. What is Continuous Process Improvement?: <https://www.agilitysystem.net/continuous-process-improvement-explained/>
- [20] A. Pumayalla and M. Salas. Rediseño de procesos para mejorar la eficiencia de la empresa Nova Vives Hidroponía y Agricultura S.A.C.: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15356>
- [21] V. Campos. Mejora de procesos en el área de producción de pollos para incrementar la productividad en la empresa avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L. Tesis de grado. Universidad Privada del Norte <https://repository.upn.edu.pe/handle/11537/28669>