

Agile Methodologies to Increase Productivity in Cheese Production Among Dairy Sector MSMEs in the Cajamarca District

Karla Rossemary Sisniegas-Noriega, Maestra en Dirección de Operaciones y Cadena de Abastecimiento¹; Segundo

Edwin Cieza-Mostacero, Doctor en Planificación y Gestión²

^{1,2}Escuela de Posgrado, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, 13008, Perú, ksisniegasn1@upao.edu.pe,
sciezaml@upao.edu.pe

Abstract– *The overall objective of this study is to determine how agile methodologies increase productivity in cheese production among micro and small enterprises (MSEs) in the dairy sector of the Cajamarca district, Peru. The study has three specific objectives: to evaluate the cheese production process, to analyze productivity, and to design a model based on agile methodologies to improve productivity. The research is basic, explanatory, and quantitative, with a non-experimental design and a cross-sectional approach. The population consists of MSEs in the dairy sector in Cajamarca that are engaged in cheese production in 2024. The sample was randomly selected and comprised a group of cheese-producing MSEs. The data collection techniques used were questionnaires and interviews. The results of this study could provide relevant information on the most suitable agile methodologies to improve the productivity of MSEs in the dairy sector in Cajamarca, Peru, and can be used as a basis for future research. This study is expected to help SMEs in this sector improve their efficiency and competitiveness in the market, as there is no evidence of other studies on Agile Methodologies, which is one of the most important in the dairy production sector.*

Keywords: *Agile, Productivity, Kanban, Lean*

Metodologías ágiles para incrementar la productividad en la producción de quesos en Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca

Karla Rossemay Sisniegas-Noriega, Maestra en Dirección de Operaciones y Cadena de Abastecimiento¹; Segundo Edwin Cieza-Mostacero, Doctor en Planificación y Gestión²

^{1,2}Escuela de Posgrado, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, 13008, Perú, ksisniegasn1@upao.edu.pe, sciezam1@upao.edu.pe

Resumen– El objetivo general de este estudio es determinar cómo las metodologías ágiles incrementan la productividad en la producción de quesos en Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca, Perú. El estudio plantea tres objetivos específicos: Evaluar el proceso de producción de quesos, analizar la productividad y diseñar un modelo basado en metodologías ágiles para mejorar la productividad. La investigación es de tipo básica, explicativa, cuantitativa, con un diseño no experimental y un enfoque transversal. La población está compuesta por las Mypes del sector lácteo en Cajamarca que se dedican a la producción de queso en el año 2024, la muestra fue seleccionada aleatoriamente y compuesta por un grupo de Mypes productoras de queso. La técnica de recolección de datos utilizada fue cuestionario y entrevista. Los resultados de este estudio podrían proporcionar información relevante sobre las metodologías ágiles más adecuadas para mejorar la productividad de las Mypes del sector lácteo en Cajamarca, Perú, y ser utilizados como base para futuras investigaciones; se espera que este estudio ayude a las Mypes de este sector a mejorar su eficiencia y competitividad en el mercado ya que no se evidencia otros estudios realizados sobre Metodologías ágiles que es uno de los más importantes en el rubro productivo de lácteos.

Palabras clave– Ágil, Productividad, Kanban, Lean

I. INTRODUCCIÓN:

El sector lácteo juega un rol importante como motor económico en muchos países del mundo y es el responsable de elaborar y comercializar variedad de productos lácteos, como la leche, el queso, la mantequilla y el yogur. Según el informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [1], los países con la mayor producción de leche de vaca son la India como el productor más grande a nivel global, presentando 23% de la producción total, luego Estados Unidos de América, Pakistán, China y Brasil; se espera que la producción mundial de leche continúe creciendo en los siguientes años. Existen países que, por tener una gran tradición en la producción de leche, sus productos lácteos juegan un papel fundamental en la dieta, situados la mayoría en el subcontinente indio, las regiones de sabana de África occidental, Mediterráneo o el Cercano Oriente, las tierras altas de África oriental y partes de América Latina y Central.

En Latinoamérica el sector lácteo es importante para su crecimiento. El estudio de la referencia [2], menciona que en el sector quesero, se presenta ausencia de estandarización técnica, viéndose afectados la productividad y competitividad

frente a las grandes industrias, lo que lleva a la necesidad de modelos de gestión más dinámicos y adaptables. Las metodologías ágiles en empresas Mypes se refieren a métodos de gestión y desarrollo de proyectos enfocados en hacer énfasis en la flexibilidad, colaboración y adaptabilidad. Estas metodologías se han vuelto cada vez más populares en el contexto empresarial debido a su capacidad de respuesta ante cambios del mercado y las solicitudes de sus clientes. Este enfoque permite a las empresas Mypes de Latinoamérica ser más ágiles y eficientes en la entrega de productos y servicios [3].

En el Perú según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [4], organizó en 2025 la congregación de más de 150 productores de distintas regiones del país en importante evento, en donde se ofreció más de 50 variedades de queso, en el cual se fortalece la competitividad del sector, relacionada con el crecimiento de la producción lechera nacional especialmente de los pequeños y medianos productores en el país. En 2024, la producción de queso a nivel nacional tuvo un resultado de 158,310 toneladas, aumentando 8.27% respecto al año anterior 2021. Asimismo, en el último reporte nacional, el queso fresco representa el 73% del total de la producción.

En el estudio [3], como factor clave para el éxito de las metodologías ágiles, se destaca la importancia del involucramiento del cliente en el Proyecto. Esto implica una estrecha colaboración entre la empresa y el cliente para garantizar que los requisitos del proyecto se puedan entender y se cumplan de manera efectiva. Para contar con la mejora del proceso productivo se debe implicar a la productividad. La mejora lleva a la relación positiva entre los recursos empleados y los bienes y servicios producidos. Siendo así que la productividad es un indicador que mide la relación entre la producción de un sistema (output) y los recursos empleados para obtenerlo (inputs). [5].

La referencia [6] menciona que Ágil ya no es solo para tecnología, también ha incursionado en otras áreas y funciones, abarcando desde el desarrollo de productos hasta la producción y mercadotecnia, revoluciona cómo las empresas organizan, desarrollan y administran su talento humano. En el artículo [7], se sustenta que las metodologías ágiles permiten optimizar los procesos y sus recursos, siendo así que las

personas y los clientes son el papel fundamental para el logro de los objetivos.

En la investigación [8], cuyo objetivo fue aplicar las herramientas ágiles en los proyectos facilitando la optimización de tareas se logra cuando se emplean datos actualizados y se eliminan herramientas innecesarias que no contribuyen al objetivo. Demostrado que al aplicar las herramientas ágiles, se abordan las limitaciones de las herramientas convencionales en situaciones cambiantes o inciertas.

Por otro lado [9], muestra en su artículo la aplicación de Lean y Ágil mostrando que cuando se implementa la metodología Lean Ágil iniciando en el contexto de planificación, puede generar mayores beneficios al cliente según la variabilidad de la demanda y ser atendidos. Asimismo el logro en la optimización de recursos como planificación, demanda, calidad, desperdicios, tiempos, entre otros, que aportan en relación a la productividad

En el artículo [10], permitió comprobar el aporte respecto a los desafíos que se presentan ante un proyecto de implementación de metodologías ágiles, siendo así que existe un resultado positivo ante el cambio en la adopción en sus procesos con esta metodología, recalando que es importante la participación de todos los colaboradores y también de los clientes en cada etapa para garantizar una correcta implementación.

Cajamarca es la primera cuenca lechera a nivel nacional, contando con una transformación semanal mayor a 25 toneladas de queso, la producción en este sector presenta retos de crecimiento. En la referencia del Gobierno Regional de Cajamarca [11], destaca el potencial en los quesos emblemáticos que se produce en este sector, según la problemática en las Mypes de producción de queso, no se cuenta con optimización de procesos, ausencia de control en tiempos de producción, presencia de desperdicios, la no generación de valor para el cliente, entre otros.

En tal sentido, se plantea la pregunta de investigación ¿Cómo las metodologías ágiles incrementan la productividad en la producción de quesos en Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca?

Se ha considerado como objetivo general: Determinar cómo las metodologías ágiles incrementan la productividad en la producción de quesos en Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca; los objetivos específicos son: Evaluar el proceso de producción de quesos en Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca. Analizar la productividad en las Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca y Diseñar un modelo basado en metodologías ágiles para mejorar la

productividad de Mypes en el sector lácteo de quesos del distrito de Cajamarca.

II. METODOLOGÍA:

2.1 Diseño de investigación

Según su finalidad es básica, ya que desarrolla conocimientos y teorías basadas en principios y leyes, según el alcance, explicativa pues busca establecer las causas de los fenómenos observados, asimismo no experimental ya que las variables no serán manipuladas deliberadamente y de corte transversal, puesto que la obtención de datos será en un solo momento. Según su enfoque, el estudio es cuantitativo, pues emplea la recopilación de datos para contrastar la hipótesis a través de análisis numérico y estadístico, con el objetivo de poder identificar los patrones de comportamiento y validar teorías [12].

2.2 Procedimiento para el desarrollo de la investigación

A continuación, se describirán las fases en las que se desarrolló la investigación:

Fase 1: Para el estudio se tomó una muestra de 5 Mypes bajo el criterio de conveniencia del investigador y por la disponibilidad de búsqueda en campo para este sector, se obtuvo información de la aplicación del cuestionario de 50 operarios en total y el cuestionario constó de 20 preguntas que abordan todas las dimensiones de cada variable, de las cuales se obtuvo información valiosa sobre si emplean metodologías ágiles en sus procesos y la productividad.

Fase 2: La metodología a seguir en la investigación se basó en analizar el proceso y productividad de Mypes en el sector lácteo de Cajamarca, para lo cual se empleó, encuesta y entrevista con cinco niveles en escala Likert, se midió teniendo en consideración a través del instrumento para la variable Metodologías ágiles y la dimensión Kanban, los indicadores de flexibilidad en la planificación, tiempo de ciclo, cuello de botella, métricas visuales y entregas constantes; para la dimensión Lean los indicadores valor para el cliente, mapeo de flujo de valor, creación de flujo, establecimiento de pull o tiro y perseguir la perfección; para la variable productividad el indicador de productividad de mano de obra. Los instrumentos fueron validados por juicio de expertos y con la prueba piloto para verificar la confiabilidad del cuestionario empleando w de McDonald.

Fase 3: Se procesaron y analizaron los datos, luego de haber aplicado el instrumento, se empleó para la organización de la información el software Jamovi versión 2.6, lo cual permitió presentar los resultados relacionados a los indicadores de cada variable en estudio, asimismo con el

análisis del coeficiente de Rho de Spearman para determinar la relación de las variables.

Fase 4: Finalmente, se construyó el modelo basado en Metodologías ágiles para incrementar la productividad en la producción de quesos en las Mypes del sector lácteo. El modelo se enfocó en el queso fresco, siendo el más representativo en la producción.

III. RESULTADOS:

3.1 Análisis de resultados diagnóstico

Presentados los objetivos de la investigación, se obtuvo la información del cuestionario aplicado a los operarios de las Mypes de producción de quesos en el distrito de Cajamarca, datos que fueron vaciados en el software estadístico Jamovi 2.6 para el análisis correspondiente. Después de procesar la información en el software, se obtuvieron los siguientes resultados que se analizarán a continuación por cada variable, dimensión e indicador:

3.1.1 Análisis de Metodologías ágiles

Para esta variable, sus dimensiones e indicadores se obtuvieron en la Tabla I, después del análisis del procesamiento de información que no se cuenta con la implementación de Metodologías ágiles en las empresas estudiadas siendo el resultado de 100% no implementada, pues en los resultados de los indicadores se presentan porcentajes bajos de ciertos rasgos de utilización de optimización de procesos en cada empresa, más ninguna presenta la metodología ágil en conjunto.

TABLA I
FRECUENCIAS DE VARIABLE METODOLOGÍAS ÁGILES (MA)

Valoración	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
No implementada	50	100.0 %	100.0 %

3.1.1.2 Análisis de dimensión Kanban (K)

Para la dimensión Kanban en la Tabla II, las frecuencias de implementación según las valoraciones obtenidas después del procesamiento de información de los encuestados en las Mypes son, el 68% no implementada y el 32% medianamente implementada.

TABLA II
FRECUENCIAS DE DIMENSIÓN KANBAN (K)

Valoración	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
No implementada	34	68.0 %	68.0 %
Medianamente implementada	16	32.0 %	100.0 %

3.1.1.3 Análisis de dimensión Lean (L)

Para la dimensión Lean en la Tabla III, las frecuencias de implementación según las valoraciones obtenidas después del procesamiento de información de los encuestados en las Mypes son, el 64% no implementada y el 36% medianamente implementada.

TABLA III
FRECUENCIAS DE DIMENSIÓN LEAN (L)

Valoración	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
No implementada	32	64.0 %	64.0 %
Medianamente implementada	18	36.0 %	100.0 %

3.1.2 Análisis de Productividad

Para la variable, dimensiones e indicadores de productividad, se obtuvo en la Tabla IV, después del análisis del procesamiento de información realizado, según la frecuencia de datos de la encuesta, que la productividad presenta un nivel bajo siendo de 54% y 46% nivel medio.

TABLA IV
FRECUENCIAS DE INDICADOR PERSEGUIR LA PERFECCIÓN (P)

Valoración	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Baja	27	54.0 %	54.0 %
Media	23	46.0 %	100.0 %

3.2 Prueba de hipótesis general

Los datos obtenidos no mostraron una distribución normal según la prueba de normalidad, por lo cual se utilizó la prueba estadística no paramétrica Rho Spearman. Seguidamente se presentan las hipótesis planteadas:

- H_{19} : Existe una relación significativa entre metodologías ágiles y productividad ($p - valor \geq \alpha$)
- H_{09} : Existe una relación significativa entre metodologías ágiles y productividad ($p - valor < \alpha$)

TABLA V
RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES METODOLOGÍAS ÁGILES (M.A) Y PRODUCTIVIDAD (P)

Prueba	Coeficiente	gl	p-valor
Rho de Spearman	0.762	48	0.001

Nota: * $p < 0.05$ (significativo), ** $p < 0.01$ (muy significativo), *** $p < 0.001$ (altamente significativo)

En la Tabla V, se identificó que el coeficiente de Rho de Spearman es 0.762 y el p-valor es 0.001 y para poder determinar la veracidad o no de las hipótesis H_{19} y H_{09} se plantearon los criterios de decisión:

- Si $p - \text{valor} \geq 0.05$, entonces se acepta la hipótesis nula (H_{09}) y se rechaza la hipótesis alterna (H_{19})

- Si $p - \text{valor} < 0.05$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_{09}) y se acepta la hipótesis alterna (H_{19})

Por lo tanto, como el p-valor es < 0.05 y además la relación es muy significativa ($***p\text{-valor} < 0.01$), se concluye que existe suficiente evidencia para afirmar que existe una relación muy significativa entre las metodologías ágiles y la productividad.

Además, analizando el coeficiente de Rho de Spearman (0.762), el cual se encuentra entre los intervalos 0.6 a 0.79, indica que existe una relación alta entre las variables metodologías ágiles y productividad.

3.3 Diseño de Modelo basado en Metodologías ágiles

La investigación se basa en los principios que establece la teoría; se enfoca en las actividades que se desarrollan ahora y lo que sucede dentro de ellas, pone atención a las actividades del proceso actual y los cambios que se deseen realizar que deben ser incrementales y evolutivos, asimismo las funciones y responsabilidades de cada colaborador deben ser respetadas, es por ello que el modelo planteado se basa en los principios de Metodologías ágiles.

La información obtenida de las encuestas aplicadas reflejan que en las Mypes estudiadas, las metodologías ágiles no están presentes en sus actividades, siendo el resultado de 100% no implementada; asimismo para la variable productividad, presenta un nivel bajo siendo de 54% y 46% nivel medio dentro de sus actividades, lo cual lleva a manifestar necesidades en mejorar las actividades en sus procesos que permitan establecerse a través de un modelo basado en metodologías ágiles que permitan incrementar la productividad.

El modelo propuesto, basado en metodologías ágiles para incrementar la productividad de quesos en Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca, ha sido diseñado a través de los principios que establece la teoría de Kanban y Lean en el libro El Método Ágil [13], a partir de los cuales se plantea en base a sus dimensiones; en relación a Kanban: flexibilidad en planificación, tiempo de ciclo, cuello de botella, métricas visuales, entregas constantes, para Lean: valor para el cliente, mapeo de flujo de valor, creación de flujo, establecimiento de pull y perseguir la perfección.

A continuación se presenta el diseño del modelo basado en metodologías ágiles para la producción de quesos:

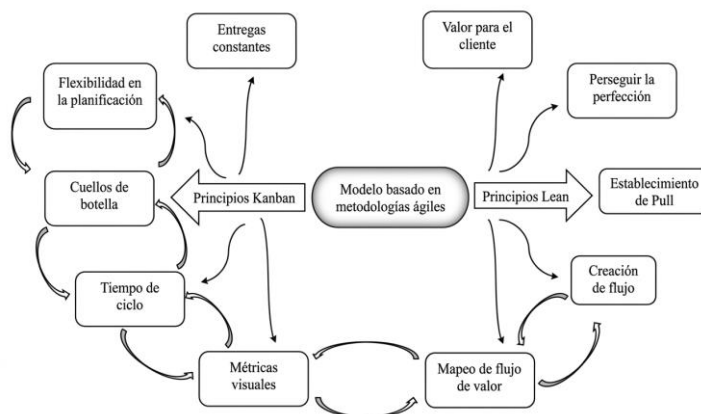


Fig 1. Modelo basado en Metodologías ágiles para la producción de quesos en Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca

3.3.1 Desarrollo del modelo basado en Principios Kanban y Lean

Para el modelo propuesto y tomando en cuenta los principios se toma en cuenta para flexibilidad en la planificación, tiempo de ciclo, cuellos de botella, métricas visuales y creación de flujo de valor, la siguiente estructura de trabajo, dado que en cada una de las herramientas que se mostrarán existe relación para colaborar con agilidad en los procesos de producción de quesos en las Mypes.

Respecto a la flexibilidad en la planificación, los colaboradores a través del tablero Kanban podrán identificar con precisión las actividades con mayor prioridad a realizar, completar su trabajo para luego iniciar el siguiente, comprometerse sólo con el trabajo que está en proceso y priorizar las tareas en la producción.

Dentro de los procesos de producción de quesos se pueden presentar cuellos de botella, los cuales han sido manifestados en las entrevistas a los líderes del área y también en los cuestionarios aplicados a los colaboradores del proceso, es así que para poder identificarlos y eliminarlos con agilidad, el modelo propone emplear un tablero Kanban, el cual se compone de tarjetas visuales.

Para ello se debe contar con información de lo que se trabajará como objetivo de producción en las siguientes horas, días, semanas, etc.; según el tipo de queso como el siguiente ejemplo para queso fresco, así en menos tiempo podrán ubicar en qué parte del proceso se encuentra determinado lote.

Se presenta la propuesta del tablero de producción con los datos a controlar visualmente en cada lote de producción:

TABLA VI
TABLERO DE PRODUCCIÓN

Recepción - CC	Pateuriza- ción	Cuajado	Corte	Desue- rado/Sala- do	Moldeado - Empaque
Lote producción 12	Lote producción 11	Lote producción 10	Lote producción 9	Lote producción 8	Lote producción 7
Tiempo estimado	Tiempo estimado	Tiempo estimado	Tiempo estimado	Tiempo estimado	Tiempo estimado
Tiempo real	Tiempo real	Tiempo real	Tiempo real	Tiempo real	Tiempo real
Respons	Respons	Respons	Respons	Respons	Respons

Es de vital importancia considerar, reuniones diarias de 5 minutos al inicio del turno con los colaboradores involucrados en el proceso; el grupo de trabajo se encontrará frente al tablero y podrán visualizar las actividades a realizar, la meta de producción, entre otros; con esta estrategia se asegura la correcta organización del proceso. Esta estructura a lo largo del desarrollo de la actividad, permite a los integrantes del equipo la visualización de cada tarea en tiempo real, así como identificar rápidamente bloqueos y dependencias, lo que mejora la dedicación, la trazabilidad y la resolución de problemas.

Los equipos Kanban, utilizan tarjetas individuales por color en el tablero para representar cada elemento de trabajo. Esta práctica tiene como principal objetivo facilitar el seguimiento del progreso del trabajo de manera visual, en este caso del proceso de producción de queso. Estas tarjetas contienen información esencial sobre las tareas de producción, como quién es responsable de cada una, una breve descripción del trabajo y estimaciones de tiempo. Además, en los tableros Kanban, estas tarjetas pueden incluir datos técnicos relevantes como especificaciones o fase del proceso en el que se encuentra la producción de determinado lote de queso.

A continuación se presenta de manera visual el modelo propuesto de tablero Kanban para las actividades de producción de quesos, este tablero se puede trabajar por cada lote, que correspondería a cada tipo de queso que se encuentre por hacer, en proceso, hecho y aprobado.



Fig 2. Modelo de tablero Kanban

Dentro de los controles visuales, también se plantea manejar colores por tipo de atención y seguimiento a dar en el

proceso de producción de determinado lote de queso, contando con el diseño siguiente:

TABLA VII
TABLERO DE ALERTA POR LOTE

Verde	Indicador visual	Nº Lote	Dar prioridad de salida
Azul	Indicador visual	Nº Lote	Dar seguimiento por fecha caducidad
Rojo	Indicador visual	Nº Lote	Alerta de desviación

Por lo tanto según los colores para este ejemplo aplicado a la Tabla VI, se visualiza que el lote 8 (color naranja), según el tablero Kanban de la Fig.2, se encuentra en proceso de Desuerado/Salado y el lote 9 (color rojo) según tabla VII, cuenta con una alerta de desviación a analizar, ubicando rápidamente el estado en el que se encuentra el lote en el proceso de producción; el operario no podrá avanzar a la siguiente operación mientras no se levante dicha observación y evidenciará de manera escrita a detalle sobre el hallazgo reportado.

Respecto a las métricas visuales se busca presentar y que los colaboradores conozcan en los procesos, el flujo de trabajo y minimizar este trabajo en proceso, asimismo tener la visualización de diagramas o gráficos, para identificar actividades con mayor tiempo, esto permitirá medir los ciclos y tiempos de entrega, el rendimiento y el trabajo en curso.

Este diagrama permitirá visualizar datos en un gráfico de áreas, mostrando el volumen total de trabajo para cualquiera de las etapas del proceso de producción de queso, conocer el tiempo de ciclo, ver actividades activas en el diagrama, permite ver qué está funcionando bien y qué necesita mejorar, permite concentrarse en concluir tareas antes de iniciar con otra tarea nueva.

A continuación, se muestra un diagrama de flujo acumulativo con información a trabajar para la característica del proceso en el cual se encuentre la Mype y por consecuencia puedan analizar y tomar decisiones para trabajar con agilidad.

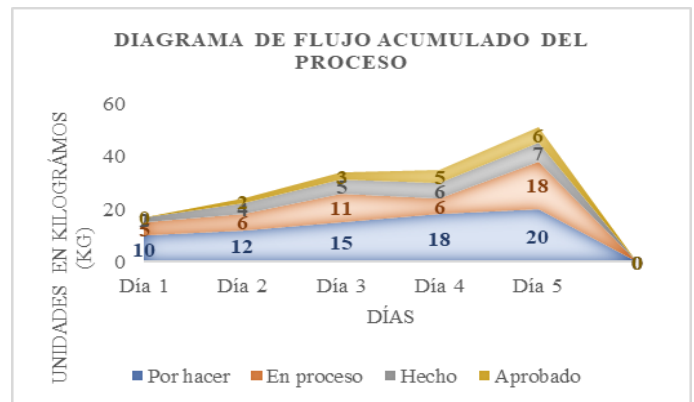


Fig 3. Diagrama de flujo acumulado

Con los diagramas de flujo para la producción de quesos, se podrá observar la cantidad estimada de producción para cada operación del proceso que se realizará paso a paso según el pedido del cliente, para ello se mostrará el detalle en cada color del diagrama.

En el eje Y del gráfico se observará la cantidad de unidades de queso que se encuentran en proceso, el eje X muestra el tiempo en el que toma un proceso en culminarse, de esta manera se podrá controlar los tiempos de ciclo que se presentan en cada tarea, para optimizar y también eliminar cuellos de botella, tomando continuamente decisiones que permitan optimizar el proceso y cumplir con las entregas solicitadas.

3.3.2 Tabla resumen impacto de indicadores

TABLA VIII
RESUMEN IMPACTO DE INDICADORES

Principio ágil Kanban y lean	Beneficios en la productividad
Flexibilidad en planificación	La producción no se afecta ante pedidos urgentes del cliente
Tiempo de ciclo	Los procesos siguen un flujo continuo de producción estandarizado
Cuello de botella	Se optimizan recursos reduciendo el tiempo más amplio
Métricas visuales	Alertas y seguimiento eficiente de actividades
Entregas constantes	Cumplimiento de producción y salidas de producto de calidad
Valor para el cliente	Comunicación constante con el cliente, se controlan los recursos empleados
Creación de flujo	Continuidad de operaciones
Establecimiento de Pull	Se optimizan los recursos en base a los requerimientos de los clientes
Perseguir la perfección	Mejora continua del proceso valorando al colaborador

Según el modelo diseñado anteriormente, la agilidad podría incrementar la productividad en los procesos de producción de quesos en las Mypes, siendo esto también comprobado por la referencia [14], en la cual Taiichi Ohno el padre del Sistema de Producción Toyota, señala que al tener un flujo en los procesos, la capacidad de producción aumenta por si sola, también refiere el estudio [15], que al usar tableros de control visual, los problemas no se podrán ocultar y se podrá ver el estado del proceso; lo cual también se relaciona con el incremento de la productividad.

En la teoría [13], Ágil es una metodología de gestión de proyectos aplicable con éxito en empresas de diferentes sectores o industrias. Si se ejecuta correctamente, puede conducir a resultados muy positivos. En entornos Ágiles, las empresas experimentan beneficios significativos. Los equipos se vuelven más productivos y los productos adquieren más valor al evitar errores durante el desarrollo, a medida que los equipos mejoran sus capacidades.

Con este modelo planteado los procesos de producción de queso, podrán tener sus operaciones ordenadas, no es un enfoque de ir rápido, si no de trabajar correctamente, sin interrupciones y siempre poniendo como prioridad a los colaboradores y la comunicación constante con el cliente, no sólo para sus solicitudes, si no que esta comunicación debe estar presente a lo largo del proceso, ya sea para atender cambios en los pedidos o nuevas solicitudes, pues ahora se contará con agilidad para atender cambios; por ende el sistema trabajará con la mejora continua para perseguir la perfección como lo establece uno de los principios ágiles.

IV. DISCUSIÓN:

Esta investigación tiene como propósito determinar cómo las metodologías ágiles incrementan la productividad en la producción de quesos, tomando en cuenta los propósitos establecidos en la teoría de las dimensiones y los resultados obtenidos, siendo analizados con los objetivos, antecedentes, resultados y teorías.

Según el primer objetivo específico, se obtuvo como resultado que el proceso de producción de queso no emplea ningún enfoque de agilidad, según muestra la tabla 1., en las empresas estudiadas el 100% no trabaja con metodologías ágiles, estos resultados coinciden con lo obtenido por [8], el autor encontró que existen carencias de metodologías ágiles en los procesos y determinó que al aplicar herramientas que permitan trabajar con información y comunicación ágil se optimizan los recursos y se genera valor al resultado de un proceso, coincidiendo con los resultados de la presente investigación, resolviendo las carencias que presentan las herramientas convencionales en ambientes pocos definidos o inestables, asimismo que las herramientas ágiles permiten continuar con flujos de trabajo, eliminar cuellos de botella, entre otros, teniendo presente para este estudio la implementación de Kanban; demostrando que puede brindar ventajas para trabajar con agilidad.

Para el segundo objetivo específico, se obtuvo como resultado que la productividad, según muestra la tabla 2, las Mypes presentan un nivel bajo siendo de 54% y 46% nivel medio, en los procesos de producción de quesos, estos resultados coinciden con lo indicado en el artículo [9], el autor obtuvo como resultado que en sus procesos se debía mejorar la productividad respecto a la optimización de recursos como por ejemplo planificación, demanda, tiempos, entre otros, coincidiendo con los resultados de la presente investigación para el objetivo específico, asimismo realiza una revisión interesante sobre la metodología de planificación desarrollada y los conceptos Lean y Ágil que presentan importantes ventajas en la productividad, siendo así que la teoría de [5], señala que la productividad lleva a poder optimizar el proceso de producción.

Se consideró para el tercer objetivo específico el diseño de un modelo basado en metodologías ágiles para incrementar la productividad; bajo el análisis del diagnóstico y teniendo en cuenta los principios de las metodologías ágiles sustentadas en las dimensiones de Kanban y Lean, estos resultados coinciden con lo obtenido por [10], en su artículo, en donde el autor investiga la presencia de deficiencias en los procesos como improvisación, falta de control, falta de adaptabilidad a los cambios, ausencia de habilidades o experiencia en metodologías ágiles, coincidiendo estos resultados con el presente estudio, asimismo el investigador menciona que se puede aplicar metodologías ágiles en la dirección de proyectos, coincidiendo con [9], quien menciona también que a través de métodos ágiles incrementa la productividad.

A través del sustento de otros investigadores en el tema de agilidad se comprueba que existen beneficios y resultados que llevan a incrementar la productividad a través de las metodologías expuestas, en las Mypes en este sector no se emplean metodologías ágiles lo cual hace que sus actividades no se vean optimizadas, sin brindarle valor al trabajador ni al cliente, con el diseño del modelo se establece un punto de partida para que en estos sectores se trabaje con agilidad ya que no se ha encontrado evidencia de ello en otras investigaciones para el mismo rubro.

V. CONCLUSIONES:

Se evaluó el proceso de producción de quesos en Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca, obteniéndose que en los procesos no se trabaja con enfoque de agilidad, Kanban un 68% de no implementación y 32% medianamente implementado, asimismo en Lean el 64% no está implementado y el 36% medianamente implementado.

Se analizó la productividad en las Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca, obteniéndose que la productividad presenta un nivel bajo siendo de 54% y 46% nivel medio, manifestando así que se busca el aumento de la misma.

Se diseñó un modelo basado en metodologías ágiles para mejorar la productividad de Mypes en el sector lácteo de quesos del distrito de Cajamarca, el cual se construyó fundamentado en la teoría.

Se determinó que las metodologías ágiles incrementan la productividad en la producción de quesos en Mypes del sector lácteo del distrito de Cajamarca, comprobándose la hipótesis con una correlación de Rho de Spearman de 0.762 existiendo una relación alta entre las variables metodologías ágiles y productividad.

REFERENCIAS

- [1] FAO, "Producción y productos lácteos: Producción," 2025. Disponible: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/es/>
- [2] A. Villegas-de Gante et al., Atlas de los quesos mexicanos genuinos, 2014. Disponible: https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Escoto/publication/314205827_Atlas_de_los_Quesos_Mexicanos_Genuinos/links/6609c1d1b839e05a20b32059/Atlas-de-los-Quesos-Mexicanos-Genuinos.pdf
- [3] P. P. Cardenas, C. D. A. Peralta y L. F. W. Silva, "Metodología para elaboración de requerimientos en aplicaciones con servicios web," *Revista Vínculos*, vol. 15, no. 2, 2018. Disponible: <https://doi.org/10.14483/2322939X.13505>
- [4] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], "Salón del Queso Peruano 2025 congregará a más de 150 productores de diversas regiones del país," mayo 17, 2025. Disponible: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/1168988>
- [5] R. Carro y D. González, "Productividad y competitividad," 2012. Disponible: <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607>
- [6] P. Cappelli y A. Tavis, "HR Goes Agile," *Harvard Business Review*, mar. 1, 2018. Disponible: <https://hbr.org/2018/03/hr-goes-agile>
- [7] A. Navarro, J. Fernández y J. Morales, "Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software," *Prospectiva*, vol. 11, no. 2, p. 30, 2013. Disponible: <https://doi.org/10.15665/rp.v11i2.36>
- [8] H. Sánchez, "Aplicación de las metodologías ágiles en la gestión de la información y comunicación en proyectos de reforma en el sector retail," Tesis doctoral, E.T.S. Arquitectura (UPM), 2019. Disponible: <https://oa.upm.es/54778/>
- [9] C. A. Hernández Bazo, "Metodología de planificación de cadenas de suministro de productos de consumo masivo de alimentos envasados, aplicando los conceptos lean y agile, en el Perú," Tesis doctoral, Univ. Politècnica de Catalunya, 2011. Disponible: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/95015>
- [10] F. Flores-Cerna, V. M. Sanhueza-Salazar, H. M. Valdés-González y L. Reyes-Bozo, "Metodologías ágiles: Un análisis de los desafíos organizacionales para su implementación," *Revista científica*, no. 43, pp. 38-49, 2022. Disponible: <https://doi.org/10.14483/23448350.18332>
- [11] Gobierno Regional de Cajamarca, "El sabor de Cajamarca se impone en Lima: llega el mejor queso del Perú al III Salón del Queso 2025," mayo 21, 2025. Disponible: <https://www.regioncajamarca.gob.pe/portal/noticias/det/10612>
- [12] R. Hernández-Sampieri y C. Mendoza, *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill, 2018.
- [13] R. McCarthy, Kindle, 2020. Disponible: <https://read.amazon.com/?asin=B08QG2S6YB>
- [14] T. Ohno, *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press, 1988.
- [15] J. K. Liker, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, 2ª ed. McGraw-Hill Education, 2020.