

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Inteligencia Artificial Avanzada para la Ciencia de Datos

Entendimiento de datos

Los concentrados v2

Daniel Queijeiro Albo - A01710441

Diego Alfaro Pinto - A01709971

Diego Isaac Fuentes Juvera - A01705506

Jesus Ramirez Delgado - A01274723

Mauricio Anguiano Juarez - A01703337

Luis Adrián Uribe Cruz - A01783129

Indice

Adaptaciones CRISP-DM.....	4
1.0 Recolección de datos.....	4
1.1 Fuente de datos.....	4
1.2 Condiciones de recolección.....	4
1.3 Problemas encontrados.....	5
2.0 Descripción de datos.....	5
2.1 Estructura de datos.....	5
2.2 Diccionario de datos.....	6
2.4 Ejemplos de registros.....	6
2.5 Observaciones iniciales.....	7
3.0 Exploración de los datos.....	7
3.1 Análisis por registros individuales.....	7
3.1.1 Correlaciones.....	8
3.1.2 Conteo de categorías.....	9
Categorías: Acción.....	9
Categorías: Destino Leche.....	9
Categorías: Duración mm:ss.....	10
Categorías: Estado AMD por pezón.....	10
Categorías: Estado incompleto.....	11
Categorías: Estado pata.....	12
Categorías: Pezones no encontrados.....	12
Categorías: EO/PO.....	13
3.1.3 Promedios diarios por cuarto.....	13
Promedio diario por cuarto: conductividad Ms/cs.....	13
Promedio diario por cuarto: Flujos máximos kg/min.....	14
Promedio diario por cuarto: Media de los flujos kg/min.....	14
Promedio diario por cuarto: Producciones kg.....	14
Promedio diario por cuarto: Sangre ppm.....	15
3.2 Análisis de inventario total 180725.....	16
3.2.1 Correlaciones.....	16
3.2.1 Conteo de categorías.....	16
Categorías: Estado de la reproducción.....	17
Categorías: Nombre del grupo.....	17
Categorías: Turno.....	18
Categorías: Weekday.....	18
3.3 Análisis patadas.....	18

3.3.1 Correlaciones.....	19
3.3.2 Promedios por cuartos.....	21
3.4 Análisis reporte.....	24
3.4.1 Correlaciones.....	24
3.4.2 Conteo de categorías.....	25
Categorías: Estado de la reproducción.....	25
Categorías: Grupo.....	26
4.0 Calidad de los datos.....	26
5.0 Hipótesis general.....	28
6.0 Política de datos.....	29

Adaptaciones CRISP-DM

En la fase de **Data Understanding** se mantuvieron todos los pasos estipulados por la metodología CRISP-DM, siguiendo su estructura original y su traducción al español:

- Initial data collection ☐ Recolección de datos.
- Data description ☐ Descripción de datos.
- Data exploration ☐ Exploración de datos.
- Verify data quality ☐ Calidad de datos

Solo se agregó un componente adicional a la fase, se agregó “**Política de datos**” el cual describe la política y el tratamiento de datos para mantener la privacidad en sintonía con los acuerdos con el socio formador y los marcos regulatorios, éticos y legales de México e internacionales.

1.0 Recolección de datos

1.1 Fuente de datos

Los datos utilizados en este proyecto fueron proporcionados en su totalidad por el Campo Agropecuario Experimental del Tec de Monterrey, o CAETEC. La información es proporcionada a libre disposición siempre y cuando se usen con objetivos de investigación.

Se trata de diversos archivos separados por coma e imágenes que fueron capturados de forma automática utilizando los sensores instalados en el principal robot de ordeño y un conjunto de cámaras fotográficas a la salida de la zona del robot.

Las columnas de los datos tabulares ya han sido escogidas, pero los registros que contienen siguen en crudo. De igual forma, las imágenes no están clasificadas o procesadas, es el conjunto total de fotos capturadas.

1.2 Condiciones de recolección

Se identificaron dos fuentes principales de información:

- Cámaras instaladas en la salida de la jaula de ordeño. Se dispusieron tres cámaras en posiciones estratégicas (costado izquierdo, costado derecho y parte superior del carril de salida), programadas para activarse mediante sensores de movimiento. Estas operaron de manera continua durante un periodo de dos meses, a partir de marzo de 2025, registrando imágenes las 24 horas del día.
- Robot de ordeño DeLaval (modelo B2). Se obtuvieron archivos en formato **.csv** generados por los sensores integrados en el robot de ordeño. Dichos registros contienen información cuantitativa relativa al proceso de ordeño y a parámetros fisiológicos de las vacas.

1.3 Problemas encontrados

Durante la revisión de los conjuntos de datos se identificaron limitaciones específicas en cada fuente:

- **Robot DeLaval.** Aunque los registros presentan un alto grado de precisión, se observaron valores ausentes en algunos campos de los archivos **.csv**, atribuibles a la falta de módulos complementarios en el robot de ordeño. Esta situación restringe la cobertura de ciertas variables relevantes para el análisis.

Es importante mencionar que después de hacer un análisis de los datos y tras una visita a CAETEC, se mencionó que anteriormente se hizo un cambio a las pezoneras de los cuartos traseros, por lo que probablemente no haya tenido una buena calibración, por eso puede haber una variación.

- **Cámaras de salida.** La mayoría de los problemas se concentran en esta fuente. Las imágenes presentan limitaciones de calidad derivadas de factores ambientales (lodo, estiércol, polvo), técnicos (movimiento o desalineación de las cámaras) y contextuales (obstrucción del lente por el animal, condiciones de iluminación cambiantes, capturas sin sujetos de interés). En consecuencia, una proporción considerable del material visual no resulta apta para su utilización en las etapas posteriores del modelado.

2.0 Descripción de datos

2.1 Estructura de datos

De nuestra fuente de datos tenemos dos grupos, datos alfanuméricos ordenados proporcionados en formato “.csv” e imágenes proporcionadas por el sistema de DeLaval. El desglose de los datos son los siguientes:

Nota: Se tienen en total 33 registros de vacas.

Datos alfanuméricos (.csv)					
Archivo	Descripción	Instancias (suma total)	Atributos (columnas)	Tamaño (suma total)	Almacenamiento de origen
idVaca.csv	Registro detallado de sesiones de ordeño de una vaca específica, con hora, duración, producción de leche, flujos por pezón, conductividad, presencia de sangre, patadas e indicadores de calidad del ordeño y destino de la leche.	7,272	35	1.08 MB	Carpeta compartida de OneDrive propiedad del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
inventario_total_180725.csv	Registro del inventario ganadero con datos productivos, reproductivos y de alimentación	33	41	0.01M	

	de cada vaca del establo.			B	
patadas_180725.csv	Registro por animal de sesiones de ordeño: fecha/hora y DEL, intervalos/éxito de ordeño, conteos por extremidad (DI/DD/TI/TD) asociados a “patadas”, e indicadores de calidad de leche (OCC/RCS).	37	43	0.01 MB	
reporte_180725	Registro por animal con métricas de actividad y reproducción: grupo, pasos por puerta y MDI, ventana de ordeño, estado reproductivo (preñada/abierto/fresca), días en ordeño y días desde eventos clave (celo, inseminación, parto, tratamientos).	22	43	0.01 MB	

Imágenes				
Numero de imagenes	Formato	Resolución	Tamaño total	Fuente de origen
57870	.jpg	1920×1080	60.1 GB	Carpeta compartida de OneDrive propiedad del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

2.2 Diccionario de datos

En el siguiente enlace se puede encontrar nuestro diccionario de datos: [Diccionario](#).

2.4 Ejemplos de registros

	Media de los flujos (kg/min)			
Pezón	DI	DD	TI	TD
	0.6	0.6	0.78	0
DD	0.72	0.48	0.84	0.6

	Producciones (kg)			
TD	DI	DD	TI	TD
0	2.14	2.84	3.65	0
1.08	3.11	0.55	4.15	3.69

#Pezones no encontrados en último ordeño	Días de ordeño en el año en curso 3 - 0	Media diaria de pasos por puerta últimos 7 días	Media MDI últimos 3 días	Ordeño desde 22/03/2025 hasta 18/07/2025	Estado de la reproducción
		10	1.34	298	Inseminada
	31	9.71	1.06	331	Preñada

Número del animal	DEL	Hora Inicio Ordeño	Ubre	DI	DD	TI	TD	MDI
1554	158	18/07/2025 07:53 a. m.	6	0	6	0	0	2.8
8771	4	18/07/2025 04:17 a. m.	6	2	0	0	0	2.6
6178	264	17/07/2025 11:59 p. m.	6	0	0	6	0	2.4

2.5 Observaciones iniciales

- Todos los registros están separados por vaca específica
- La principal división para las observaciones de cada vaca es por cuartos de las ubres, yendo por posterior e interior, izquierdo y derecho.
- Las tablas no distinguen los datos faltantes entre valores no aplicables y errores de imputación
 - Ejemplo, en campos del tipo “días desde...”, los valores vacíos no equivalen a 0, pero tampoco se posee un valor que indique que no aplica.

3.0 Exploración de los datos

Previo a la exploración, es importante mencionar que dado nuestro enfoque, se hará solamente uso de los datos alfanuméricos.

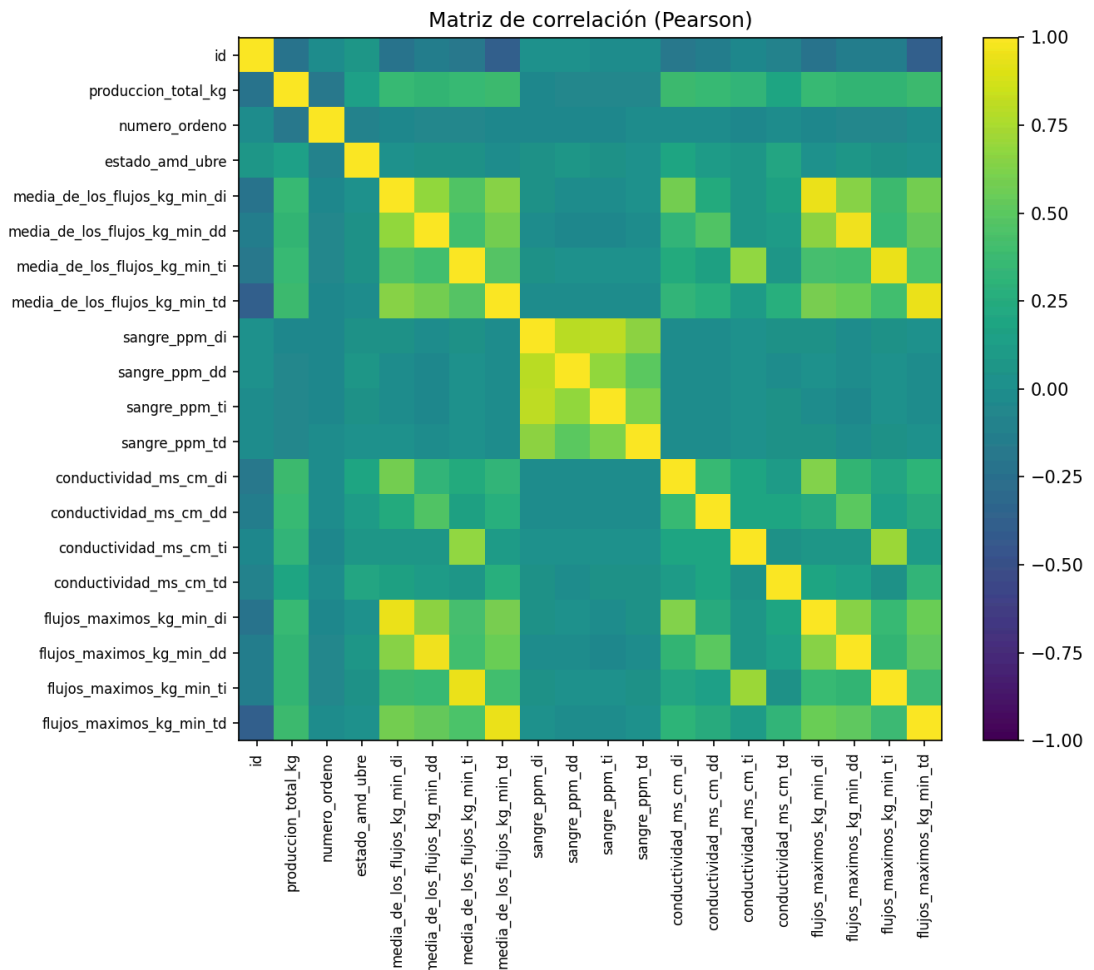
3.1 Análisis por registros individuales

Para el análisis de datos de este dataset, se hicieron las siguientes manipulaciones:

- Se unificaron los 33 csv (registros por vaca) en uno solo.
- Al registro unificado se agregó el atributo “id” para identificar el ejemplar de la observación.
- En total es un dataset con 7239 instancias y 35 atributos.
- Se normalizaron los atributos.

3.1.1 Correlaciones

A continuación se muestra una matriz de correlaciones entre cada una de las variables disponibles en el archivo.



Observaciones:

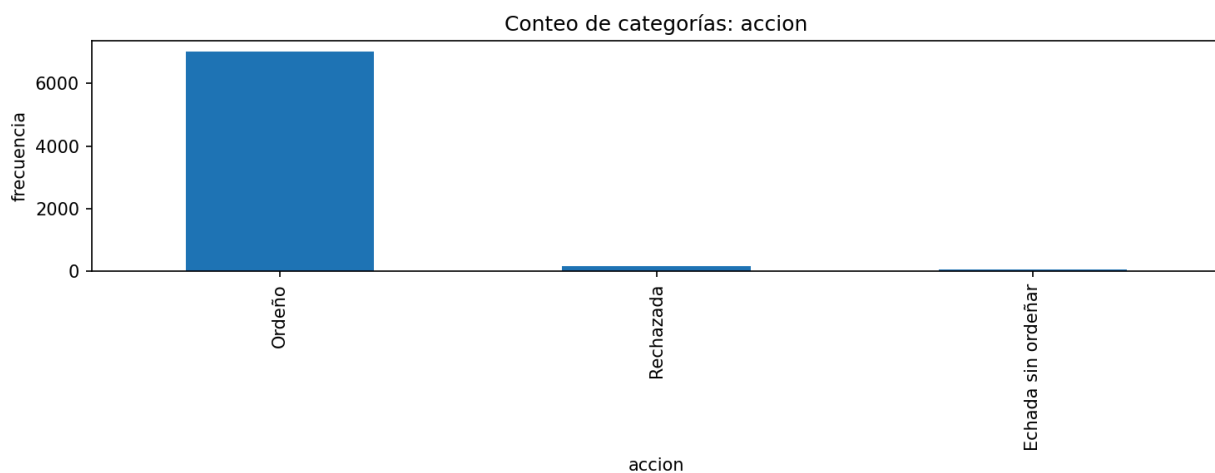
- Producción_total_kg muestra correlación positiva con *media_de_los_flujos* y con *flujos_máximos* en los cuatro cuartos (bloques verdosos claros).
- El flujo de leche está moderadamente correlacionadas entre cuartos; lo mismo ocurre para *flujos_máximos* (bloques verdosos en las diagonales de esas familias).

- Las cuatro variables *sangre_ppm_* están positivamente correlacionadas entre sí (bloque amarillo/verde claro). El incremento de sangre tiende a afectar a toda la ubre, esto por el sistema de irrigación sanguínea en la ubre de la vaca.
- *conductividad_ms_cm_* también co-varía positivamente entre cuartos (bloque verdoso).
- Hay correlación positiva débil a moderada entre *sangre_ppm_* y *conductividad_ms_cm_* (verdes suaves en la intersección de ambos bloques). Coherente con afectaciones de calidad/leche anómala: cuando sube sangre, suele subir conductividad.

3.1.2 Conteo de categorías

En este apartado se hizo un conteo de categorías por cada atributo disponible, mostrándolo a continuación con una representación gráfica para un mejor entendimiento.

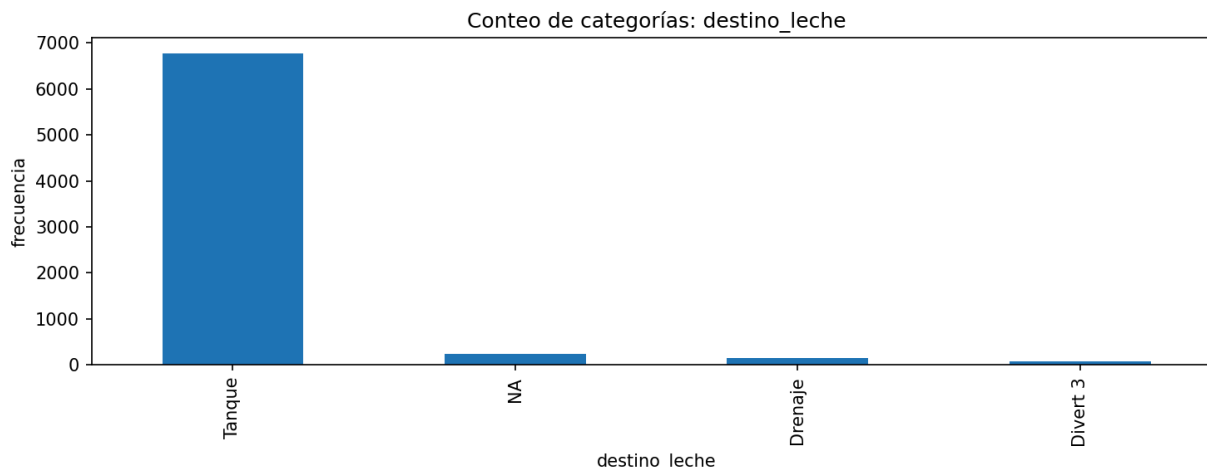
Categorías: Acción



Observaciones:

- Se puede observar que la mayoría de registros del ordeño de los ejemplares fueron exitosos con más de 6000 registros pertenecientes a esta clase, son pocos los ejemplares que fueron rechazadas o expulsadas de la jaula de ordeño.

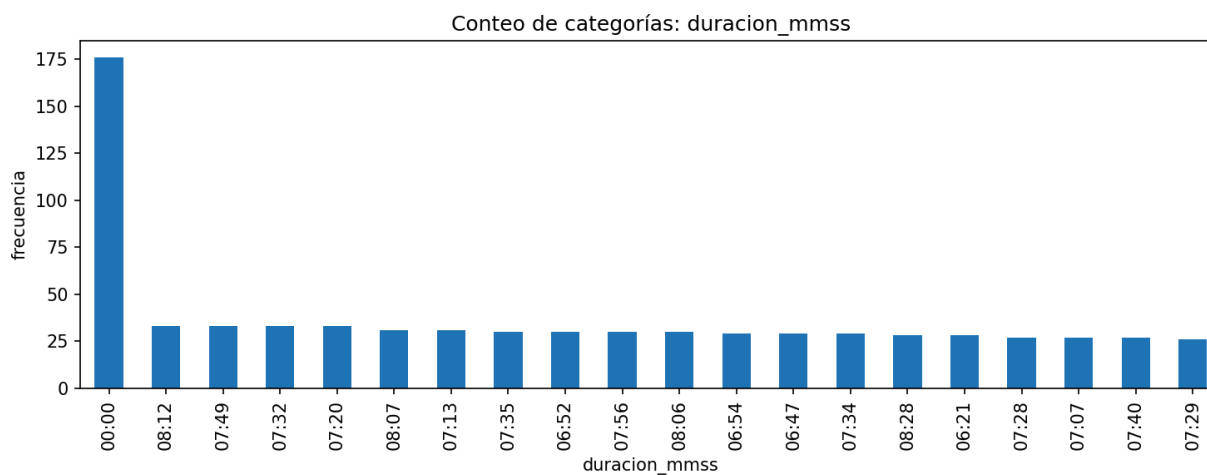
Categorías: Destino Leche



Observaciones:

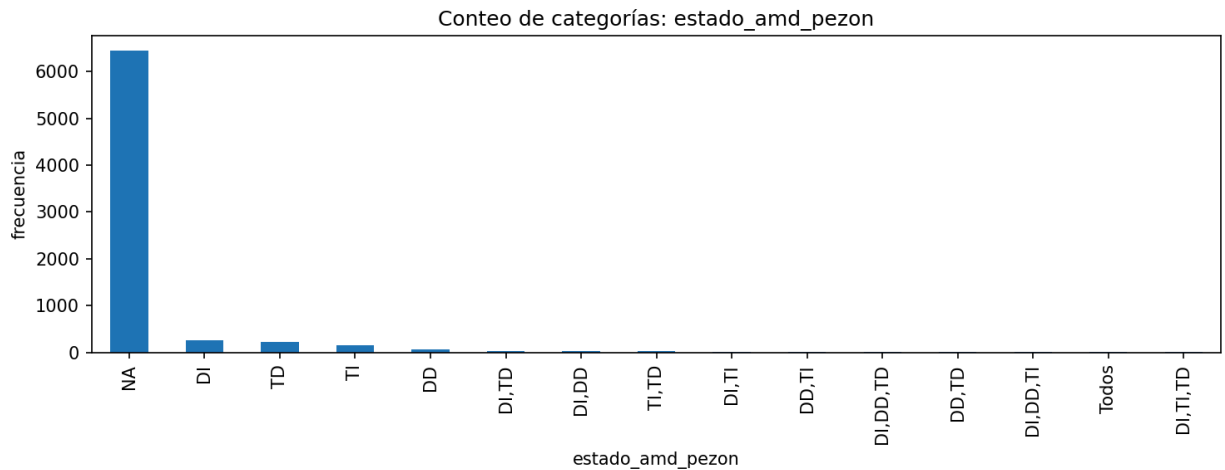
- Relacionado a la categoría anterior casi en relación uno a uno los ordeños que fueron exitosos el producto fue transferido al tanque.
- Los datos pertenecientes a drenaje o Divert 3 tiene un mismo significado relacionado al desecho del producto, esto está relacionado con ordeños que tienen una alta concentración de sangre en la leche, mayor a 800 ppm.

Categorías: Duración mm:ss



Observaciones:

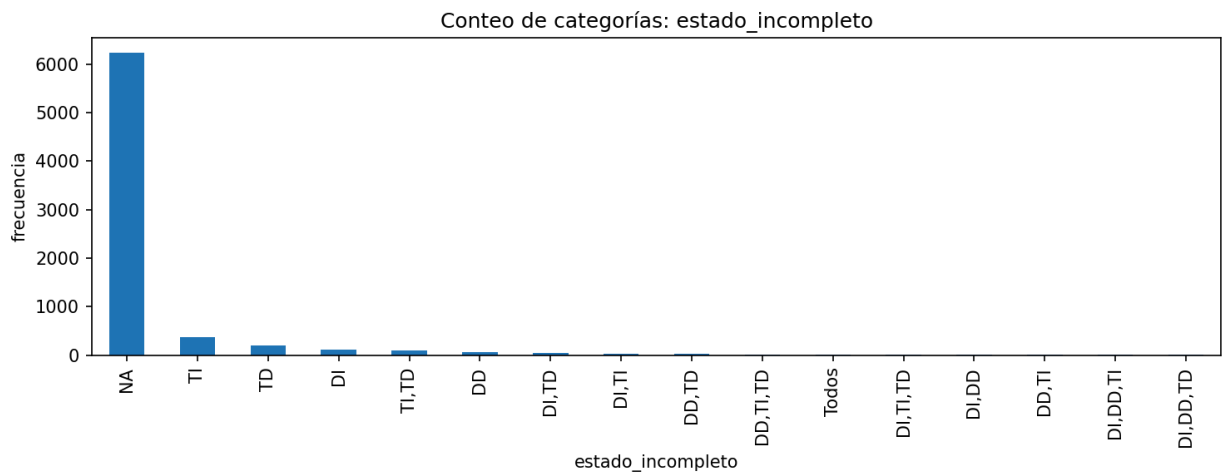
Categorías: Estado AMD por pezón



Observaciones:

- El estado AMD del pezón se refiere si se encontro alguna anomalia en pezones en especifico o en toda la ubre, predominan las instancias sin registro.
- Las observaciones con registro, hay mayoritariamente ejemplares que mostraron anomalías en solo un pezón, sobre todo en el delantero izquierdo (DI) y trasero derecho (TD).

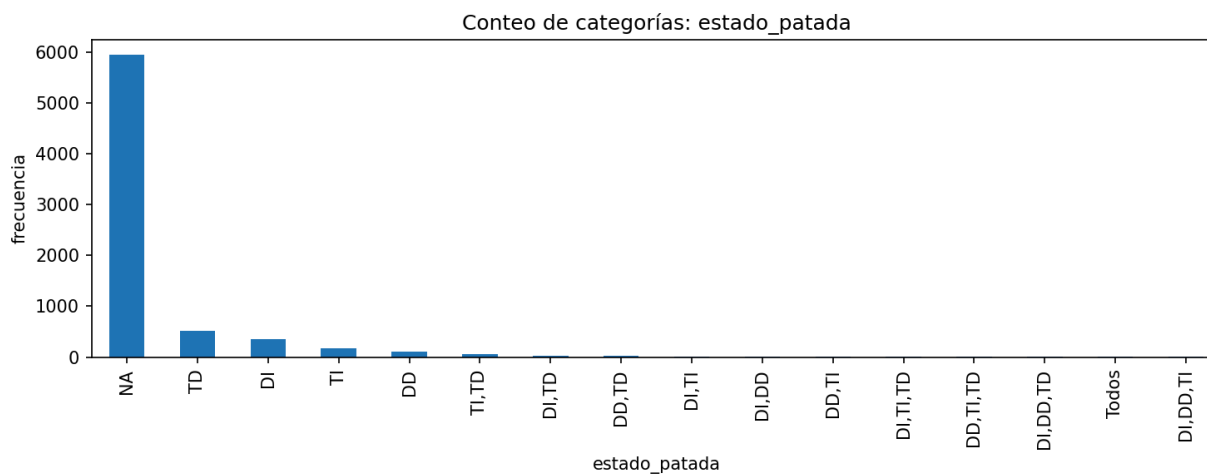
Categorías: Estado incompleto



Observaciones:

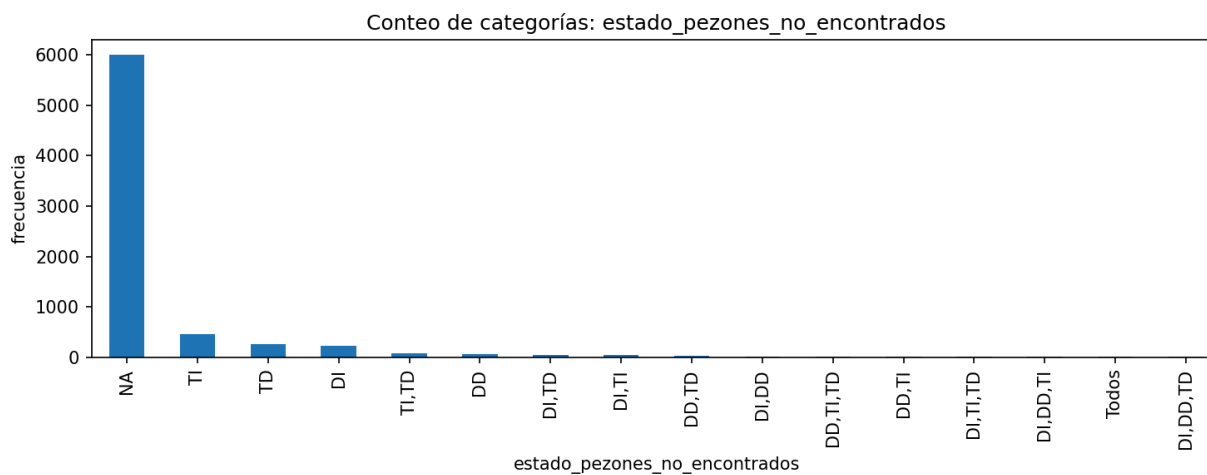
- Predominan instancias sin registro.
- Las observaciones con registro, hay mayoritariamente ejemplares que mostraron anomalías en solo un pezón, sobre todo en el trasero izquierdo (TI) y trasero derecho (TD).

Categorías: Estado pata



Categorías: Pezones no encontrados

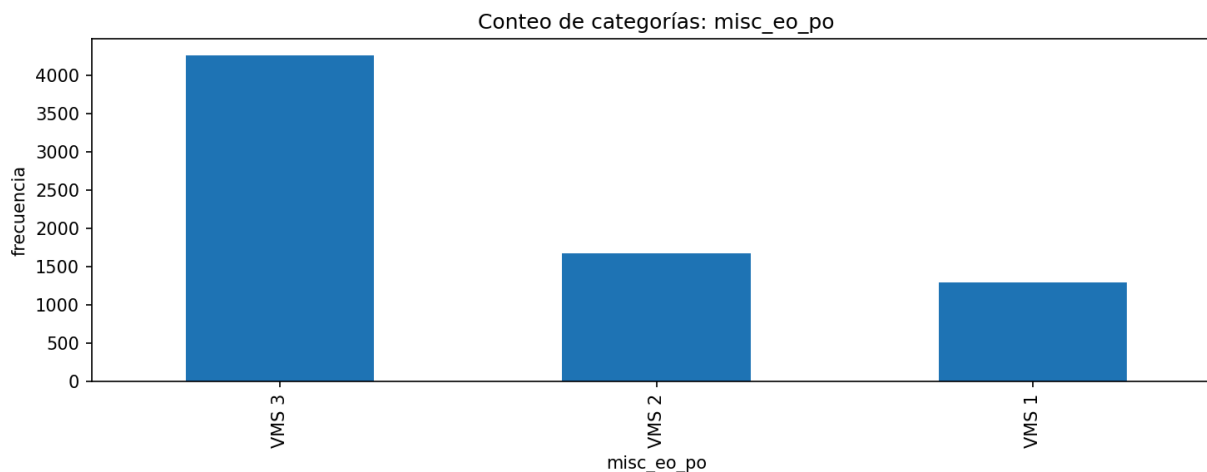
- Predominan instancias sin registro.
- Las observaciones con registro, hay mayoritariamente ejemplares que mostraron anomalías en solo un pezón, sobre todo en el trasero derecho (TD) y derecho izquierdo (DI).



Observaciones:

- Predominan instancias sin registro.
- Las observaciones con registro, hay mayoritariamente ejemplares que mostraron anomalías en solo un pezón, sobre todo en el trasero izquierdo (TD) y trasero derecho (TD).

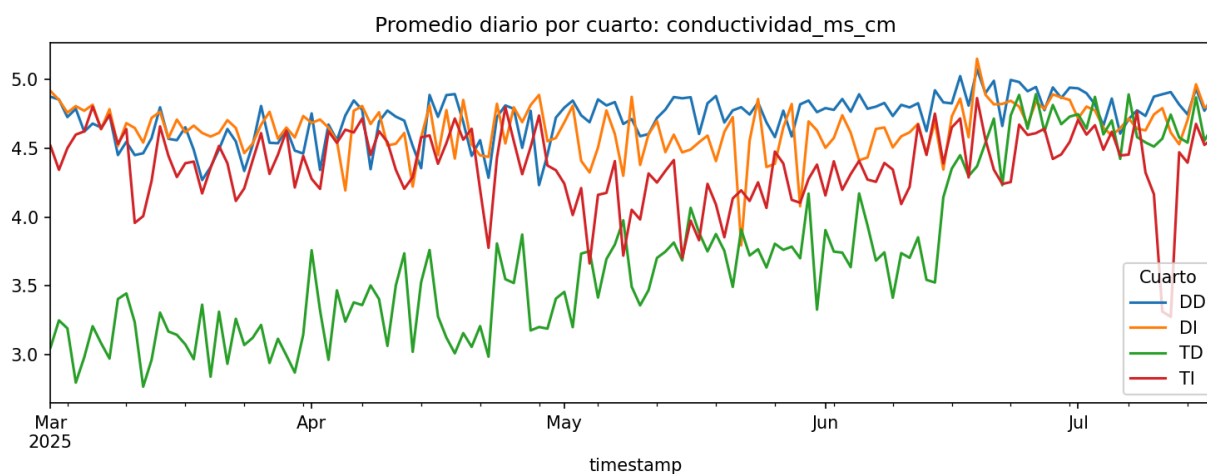
Categorías: EO/PO



3.1.3 Promedios diarios por cuarto

En este apartado se generaron promedios diarios por cada cuarto (ubre), se generaron gráficas con la medición correspondiente en el eje Y y el tiempo transcurrido en eje X.

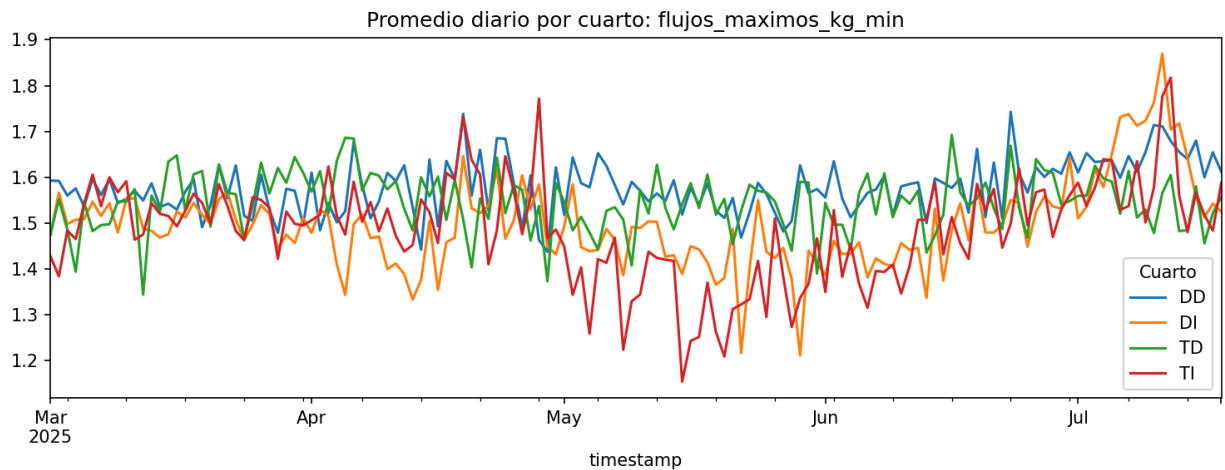
Promedio diario por cuarto: conductividad Ms/cs



Observaciones:

- Se puede observar un aumento de conductividad eléctrica en todos los cuartos en los meses de verano, sobre todo en junio y julio.
- El cuarto trasero izquierdo (TI) tiene una caída masiva en julio.

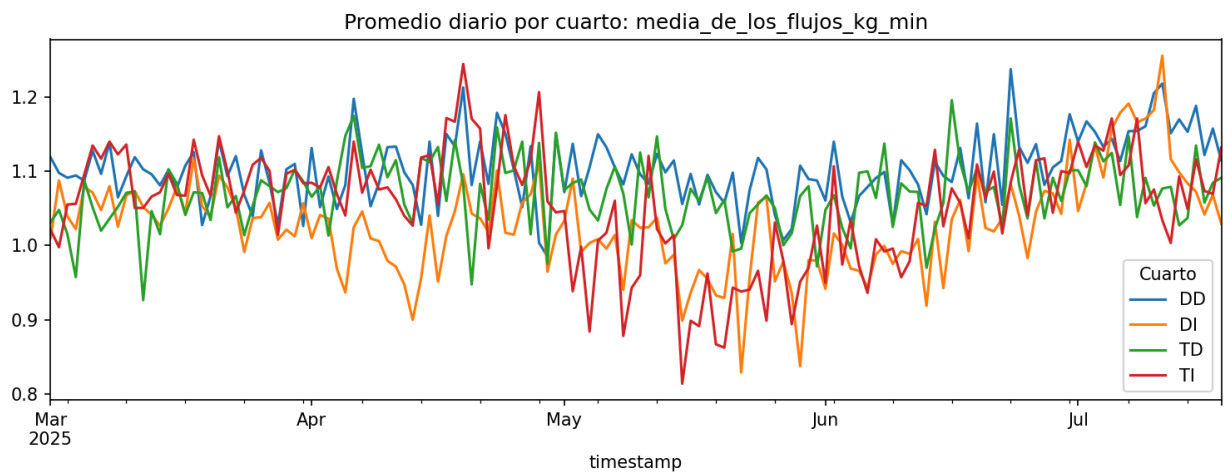
Promedio diario por cuarto: Flujos máximos kg/min



Observaciones:

- Se mantiene más constante el flujo máximo por cada pezón, sin embargo en el mes de mayo hay una ligera caída, mucho más marcado en el los pezones traseros.

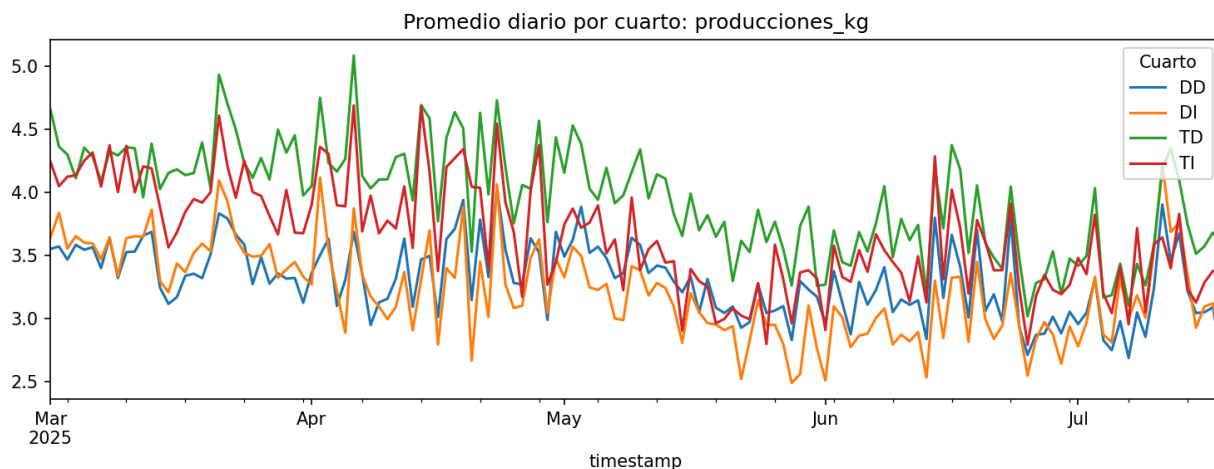
Promedio diario por cuarto: Media de los flujos kg/min



Observaciones:

- Con un comportamiento a flujos máximos, se mantiene estable el promedio diario a excepción de el mes de mayo donde hay una caída para los pezones traseros.

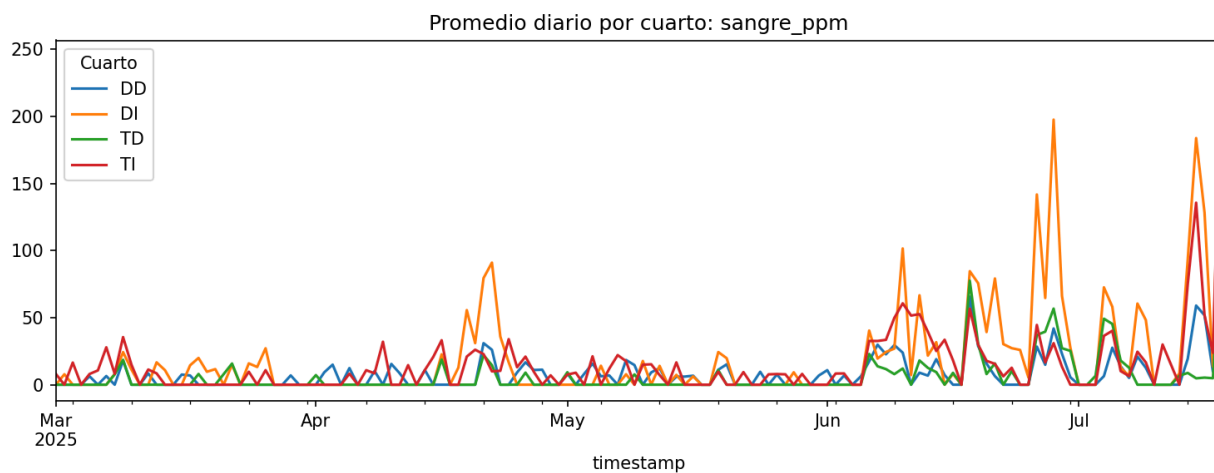
Promedio diario por cuarto: Producciones kg



Observaciones:

- La producción del ganado disminuye en los meses de verano, esto probablemente relacionado con el aumento de la temperatura del ambiente, ya que el ganado Holstein está adaptado principalmente a climas fríos y templados.
- Probablemente puede tener relación con el aumento de la conductividad, por lo que en los meses de verano y con el incremento de la temperatura las enfermedades, incomodidad o bienestar del ganado en general puede verse afectado.

Promedio diario por cuarto: Sangre ppm



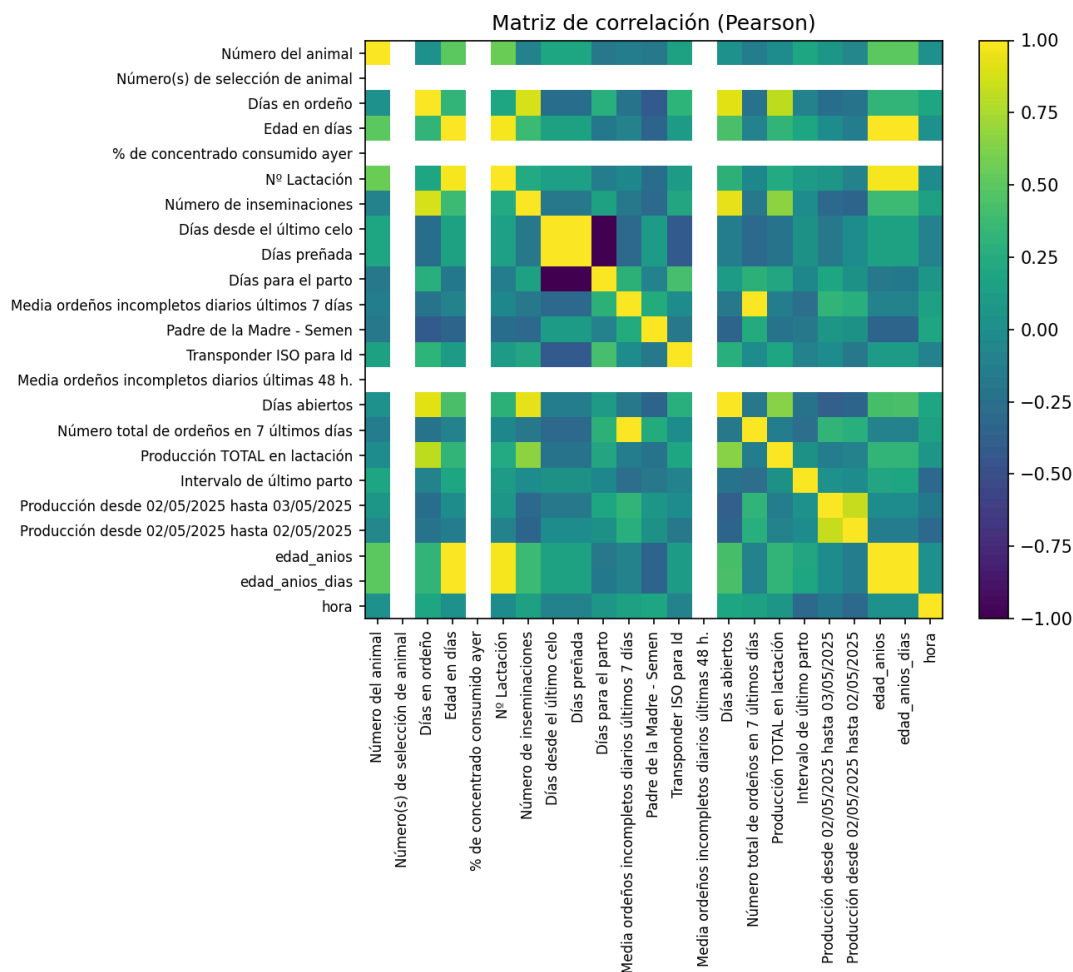
- Hay un pico en el pezón delantero izquierdo a finales del mes de abril.
- Se mantiene “estable” la cantidad de sangre en la leche sin embargo en los meses de Junio y Julio hay un aumento considerable sobre todo en el pezón delantero izquierdo (DI). Esto probablemente tiene relación con lo mencionado anteriormente con el aumento de la temperatura en los meses de verano y con el malestar en los animales por las altas temperaturas.

3.2 Análisis de inventario total 180725

A continuación se muestra el análisis correspondiente “inventario_total_180725.csv”, se generaron gracias para una mejor comprensión de los datos del archivo.

3.2.1 Correlaciones

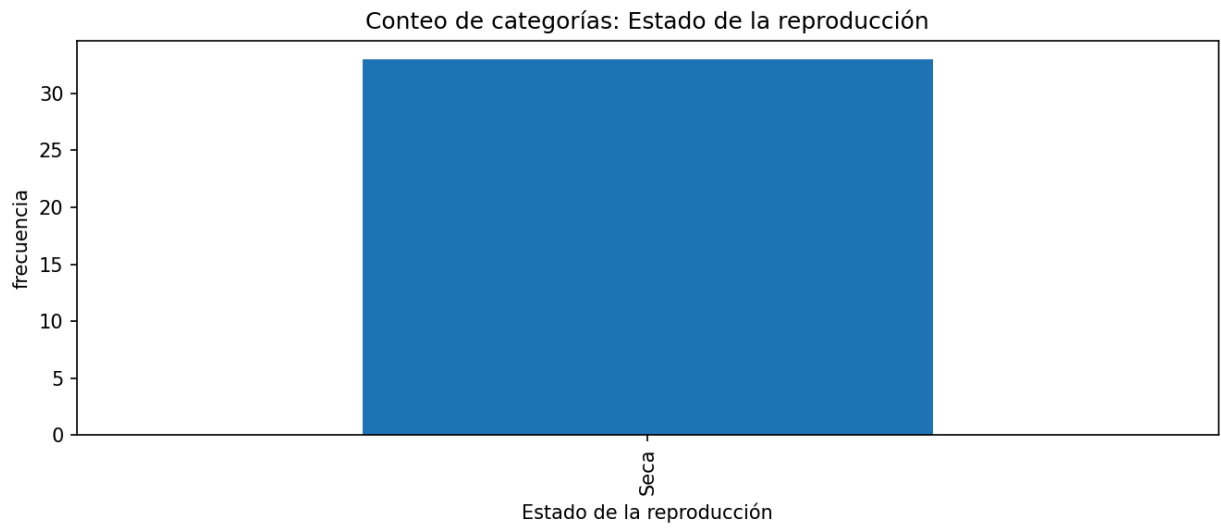
A continuación se muestra una matriz de correlaciones entre cada una de las variables disponibles en el archivo.



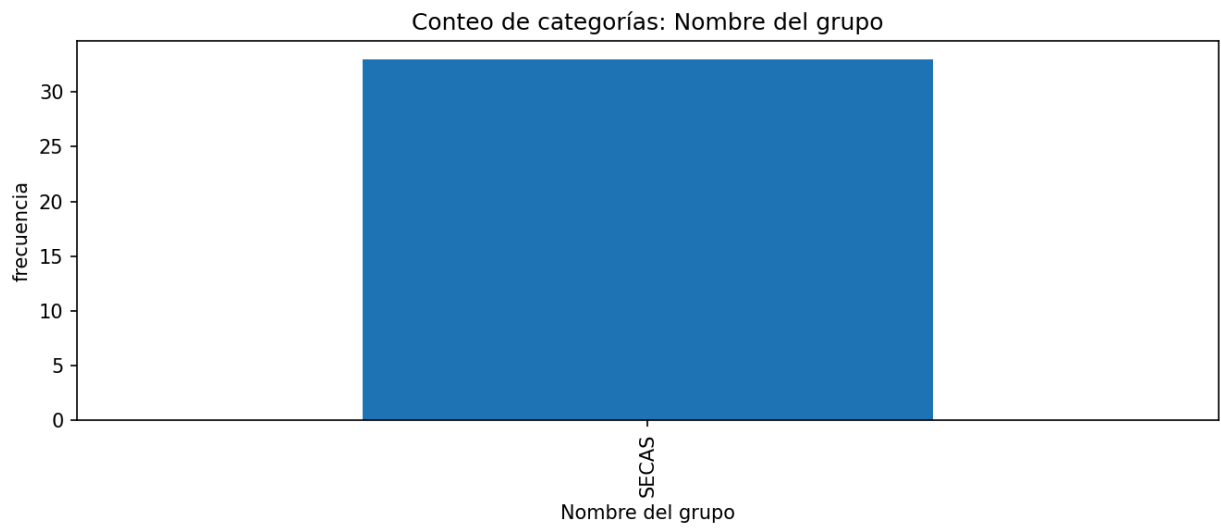
3.2.1 Conteo de categorías

En este apartado se hizo un conteo de categorías por cada atributo disponible, mostrándolo a continuación con una representación gráfica para un mejor entendimiento.

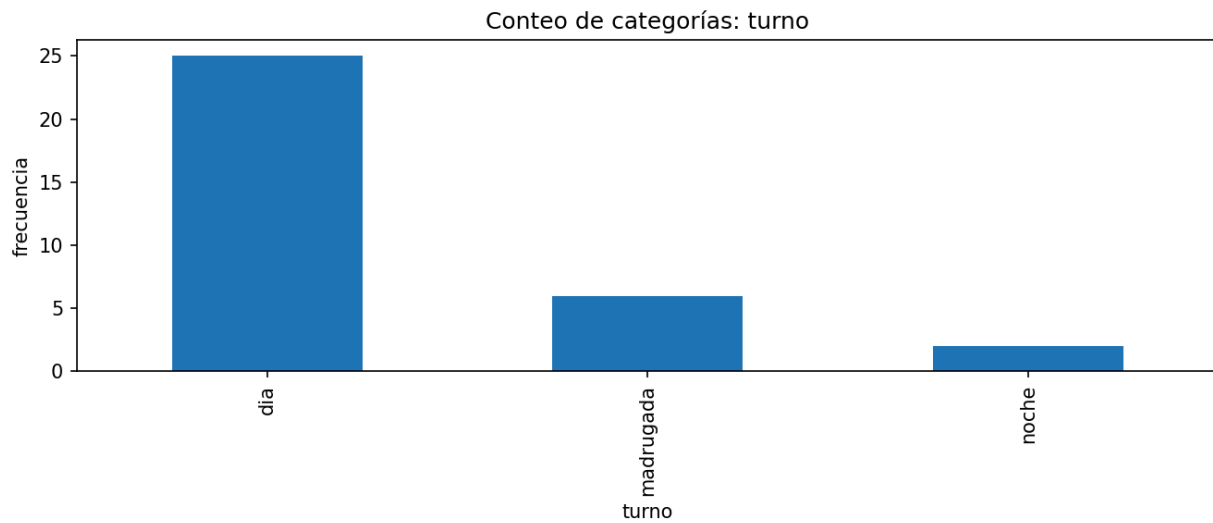
Categorías: Estado de la reproducción



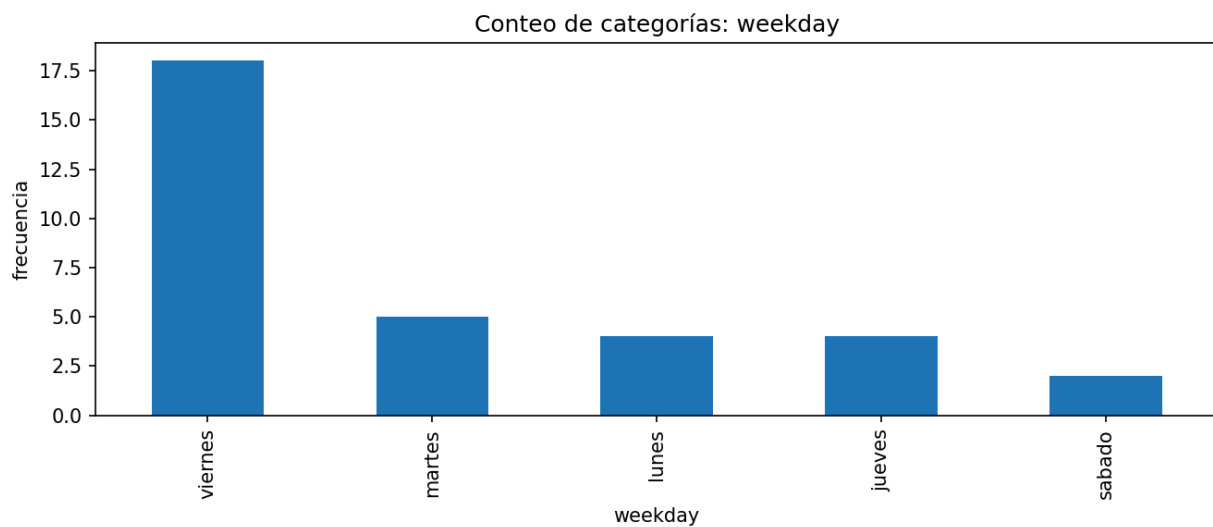
Categorías: Nombre del grupo



Categorías: Turno



Categorías: Weekday



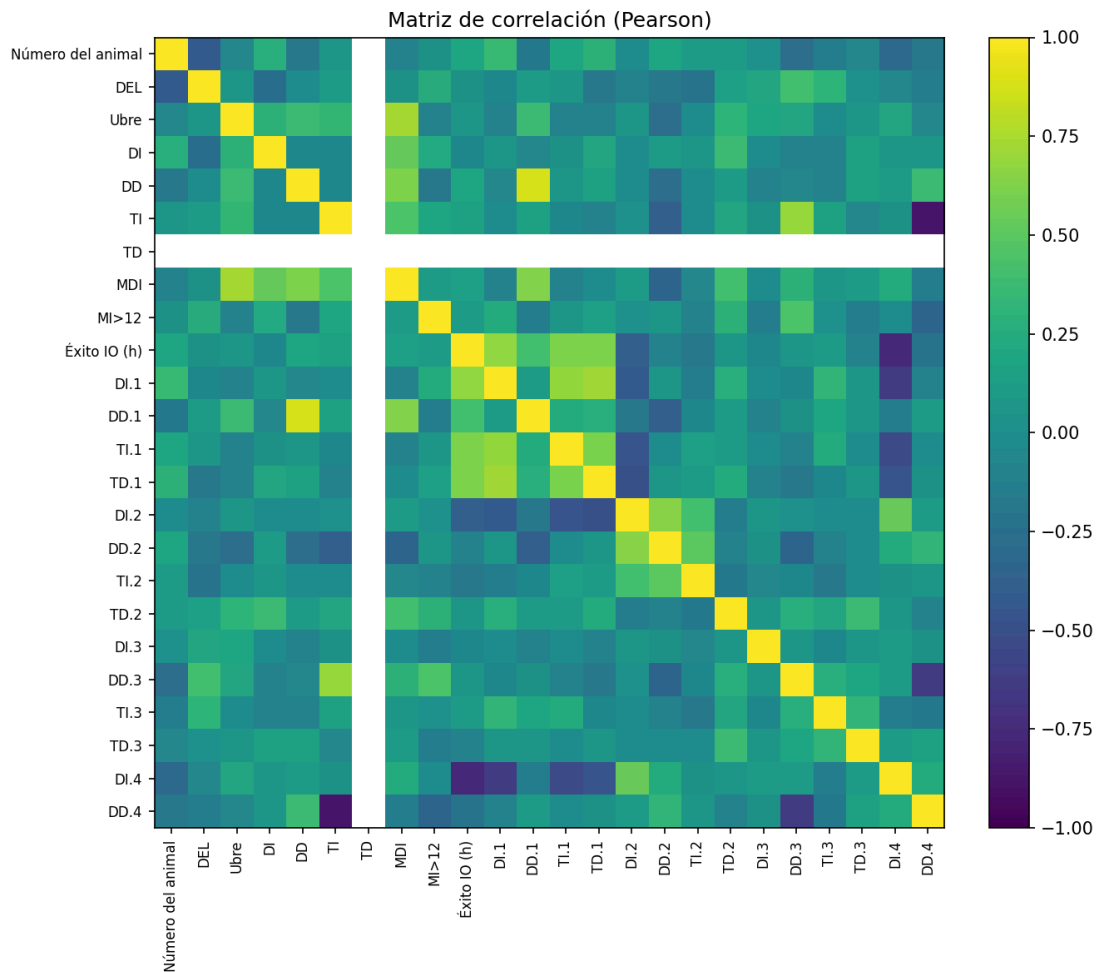
3.3 Análisis patadas

A continuación se muestra el análisis correspondiente “patadas_180725.csv”, se generaron gracias para una mejor comprensión de los datos del archivo.

3.3.1 Correlaciones

Es importante mencionar que dados los datos de este dataset, contamos con datos sobre los pezones (delantero derecho, delantero izquierdo, trasero derecho, trasero izquierdo) de cada ejemplar repetidamente pero que corresponden a diferentes mediciones, se separaron en las siguientes familias:

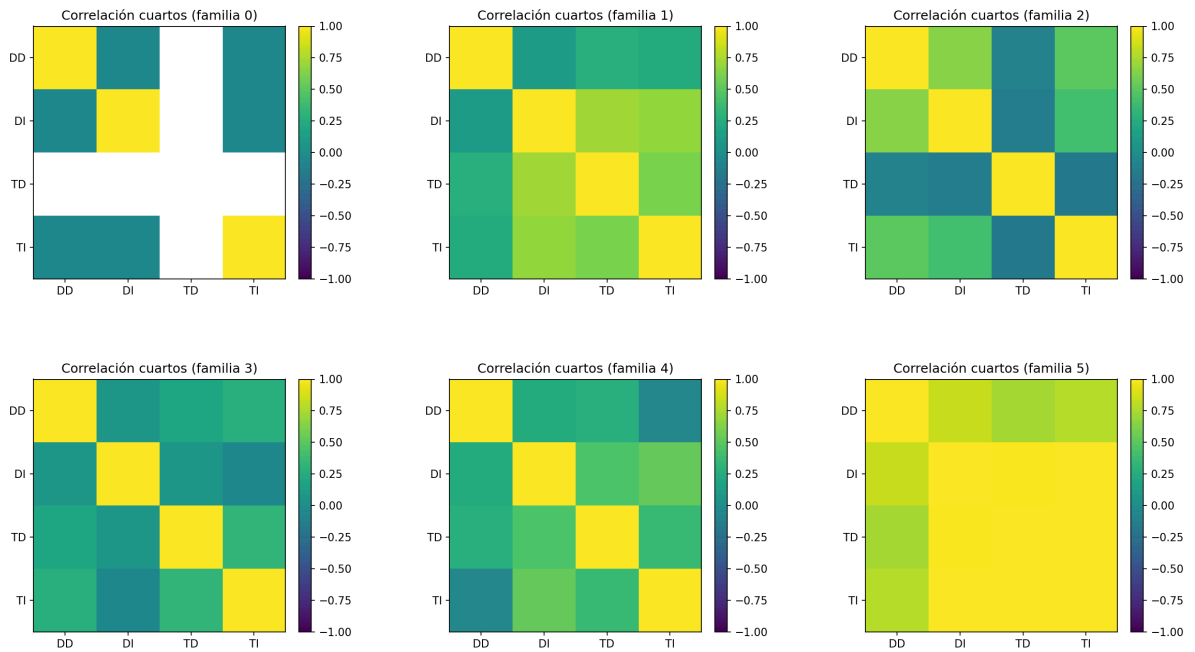
- Familia 0: Patadas detectadas en cada pezon.
- Familia 1: Patadas en cada cuarto por sesión.
- Familia 2: Duracion de extracción por pezon
- Familia 3: Desconexiones o fallos por pezón.
- Familia 4: Conductividad por pezón.
- Familia 5: Puntaje CMT por pezón.



Observaciones:

- Las patadas por pezón están correlacionadas entre sí, esto quiere decir que el comportamiento del animal afecta a todos los cuartos.

- La variable “Ubre” (patadas totales por sesión) se correlaciona con patadas en cada pezón.
- Duración de extracción por pezón muestra correlaciones positivas entre cuartos.
 - Cuando un cuarto dura más tiempo en extracción, los otros también tienden a durar más.
 - Indica que la sesión completa se alarga ante problemas operativos o de comportamiento.
- La duración de extracción igual tiene correlación con desconexiones.
- Conductividad eléctrica de algún pezón se correlaciona con él los demás. Si un pezón tiene alta conductividad es altamente probable que los demás muestren el mismo comportamiento.
- Conductividad se correlaciona positivamente con CMT (puntaje de mastitis).
- CMT por pezón también está correlacionado entre cuartos



Observaciones:

Familia 0:

- Correlación entre cuartos: Débil o nula (DD–DI, DD–TI, DI–TI ≈ 0). TD no aparece/está vacío en la figura.
- Las patadas parecen locales al pezón (no se “contagian” a los otros cuartos).

Familia 1:

- Correlación entre cuartos: Moderada-positiva casi en todos los pares (DI–TD, DI–TI, TD–TI, DD–TD...).
- A nivel de sesión, las patadas muestran movimiento entre cuartos.
- Cuando el animal está “reactivo” en la sesión, suelen verse eventos en ≥ 2 cuartos.

Familia 2:

- Correlación entre cuartos: DD–DI alta, DD–TI moderada; TD aparece desacoplado (≈ 0) del resto.

- La duración es coherente entre tres cuartos, pero TD se comporta distinto.
- Posible asimetría (mecánica/anatómica) en Trasero Derecho (TD); revisar sellado o alineación.
- El desbalance de duración ($\text{max} - \text{min}$ entre cuartos) predice incompletos y desconexiones.

Familia 3:

- Correlación entre cuartos: Moderada-positiva generalizada (co-ocurren).
- Si hay desconexiones en un cuarto, aumenta la probabilidad en los otros dentro de la misma sesión.

Familia 4:

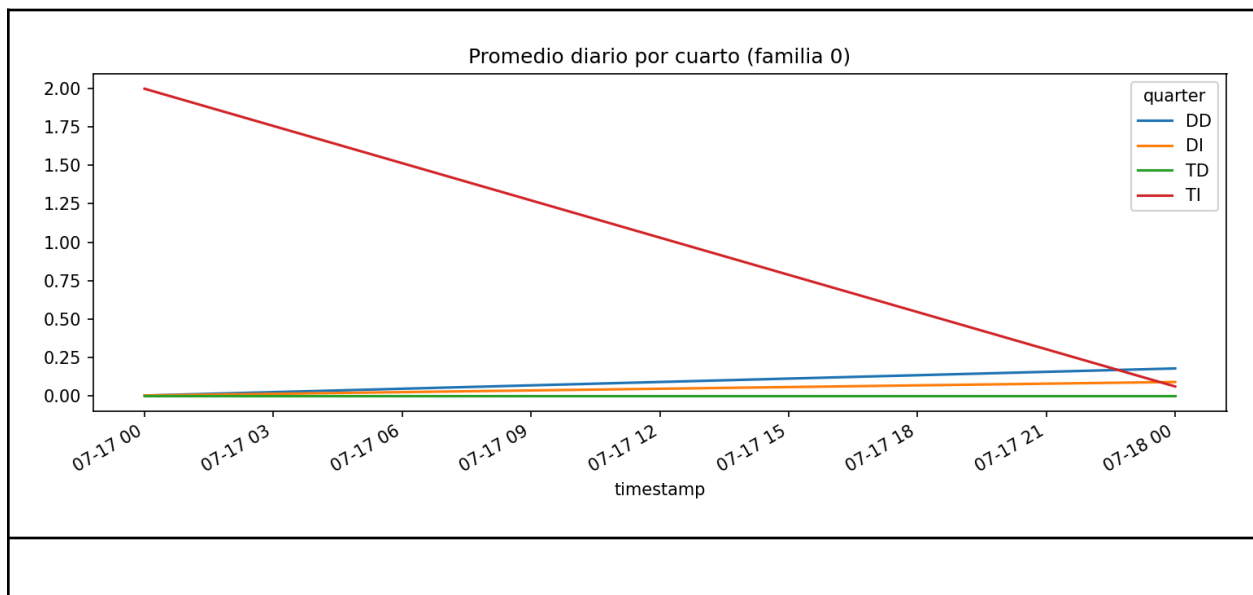
- Correlación entre cuartos: Moderada-positiva en la mayoría de los pares (ligeramente menor en DD-TI).
- Señal sistémica de ubre; cambios de conductividad tienden a darse en varios cuartos.

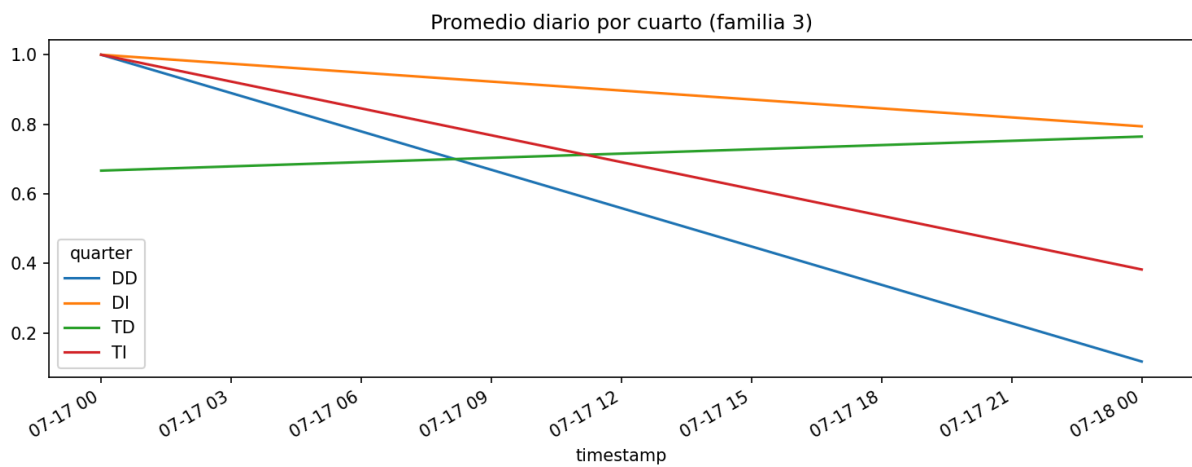
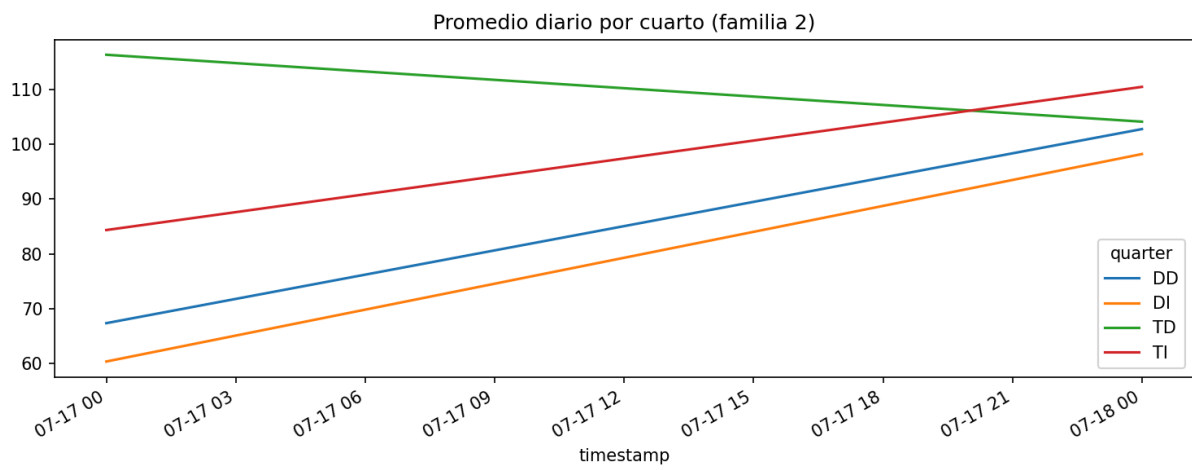
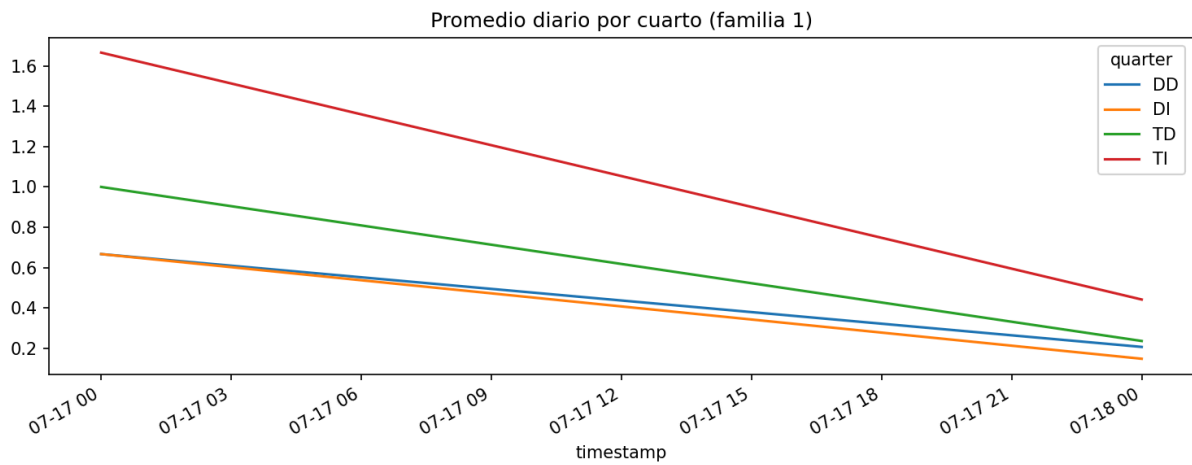
Familia 5:

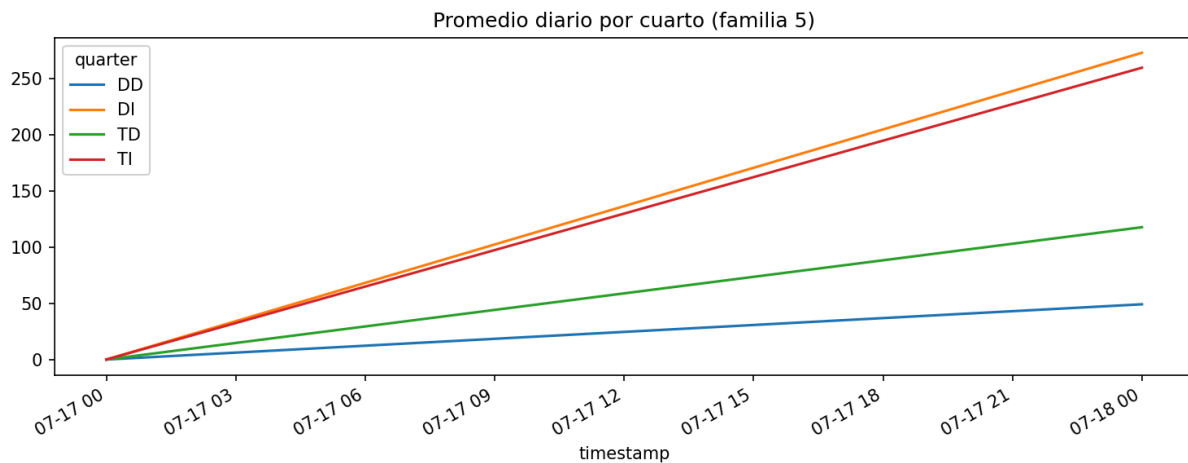
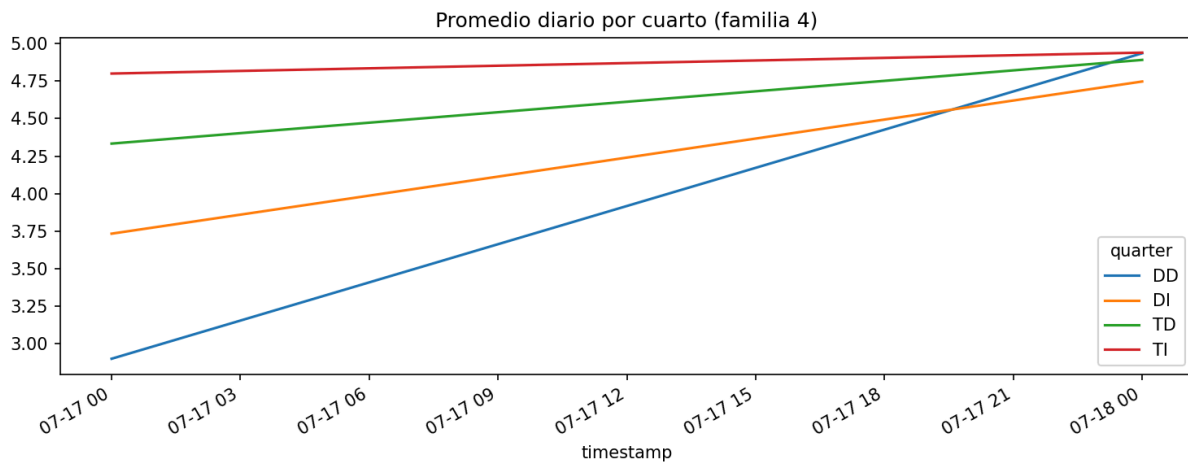
- Correlación entre cuartos: Muy alta (casi todos los pares ~altos).
- CMT refleja condición global de la ubre más que un problema aislado de un pezón.

3.3.2 Promedios por cuartos

Se obtuvo el promedio por familia de cada cuarto del ejemplar, correspondiente a su medida.







Observaciones:

Familia 0:

- Se observa un valor atípico alto en TI al inicio del registro (~2 eventos) que disminuye drásticamente hacia el final.
- Los demás cuartos (DD, DI, TD) presentan valores cercanos a 0, sin variaciones notables.
- Los eventos de patada no son consistentes entre cuartos; el problema no es generalizado en la ubre.

Familia 1:

- Todos los cuartos muestran una tendencia descendente en el número promedio de patadas durante el periodo.
- TI y TD presentan valores más altos que los delanteros (DD y DI).
- Las patadas se reducen con el paso del tiempo (o con el número de sesiones analizadas), posiblemente por adaptación del animal o menor estrés.

Familia 2:

- DD, DI y TI muestran una tendencia ascendente, mientras que TD disminuye ligeramente.
- Las duraciones de extracción se prolongan con el tiempo en la mayoría de cuartos, excepto en TD.
- El cuarto TD tiene un flujo más estable, mientras que los demás presentan un incremento por disminución del rendimiento de extracción.

Familia 3:

- DD y TI presentan caídas marcadas hacia el final del periodo.
- DI mantiene valores relativamente altos y estables; TD aumenta levemente.
- Las desconexiones no son homogéneas: los delanteros mejoran, los traseros se mantienen.

Familia 4:

- Todos los cuartos muestran un ligero incremento con el tiempo (de 3–4.8 mS/cm). Esto posiblemente por el incremento de la temperatura en los meses de verano.
- TI y TD inician con valores más altos, pero DD crece más rápidamente.

Familia 5:

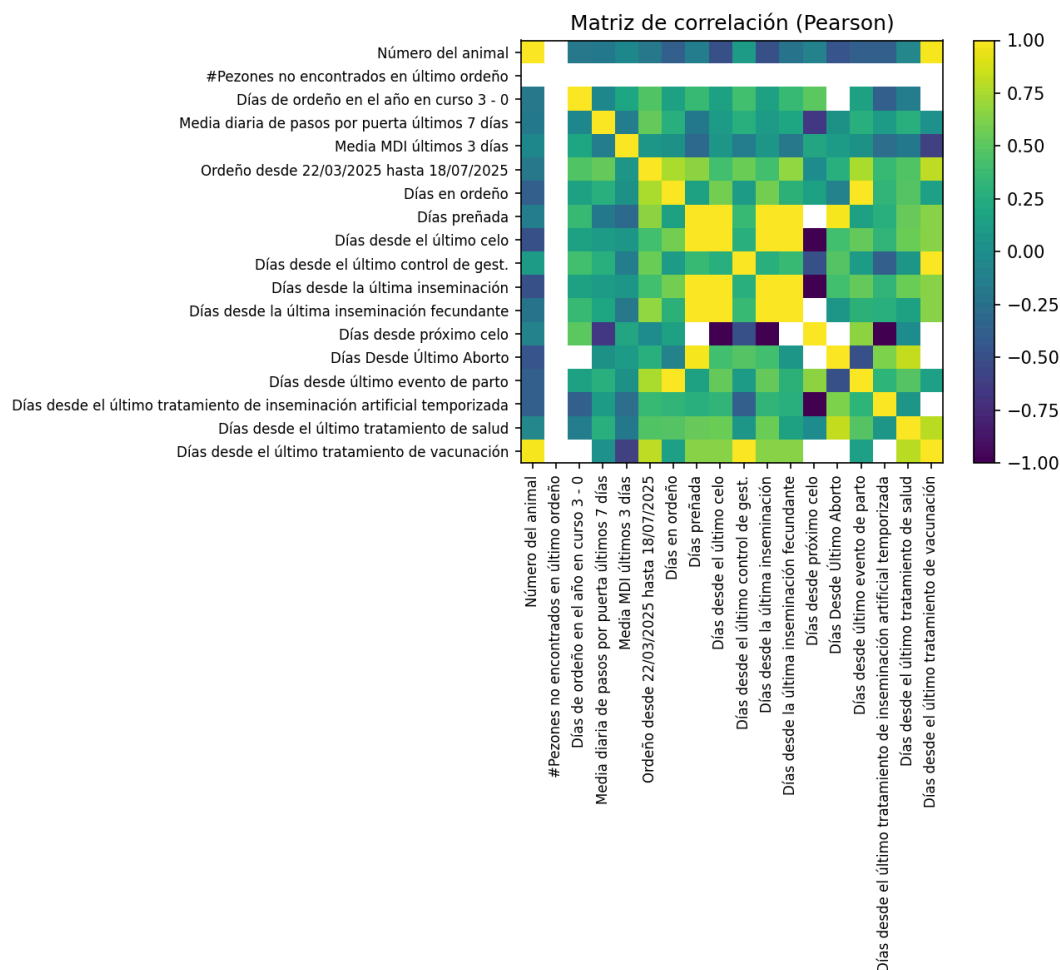
- Se observa un incremento constante y sostenido del puntaje CMT en los cuatro cuartos durante el periodo.
- El incremento es más pronunciado en DI y TI, alcanzando valores cercanos a 250–270 unidades acumuladas, mientras que DD se mantiene muy por debajo.
- Un aumento sostenido del puntaje CMT suele indicar incremento en la concentración de células somáticas, relacionado con estrés o posibles inflamaciones leves.

3.4 Análisis reporte

A continuación se muestra el análisis correspondiente “reporte_180725.csv”, se generaron gracias para una mejor comprensión de los datos del archivo.

3.4.1 Correlaciones

A continuación se muestra una matriz de correlaciones entre cada una de las variables disponibles en el archivo.



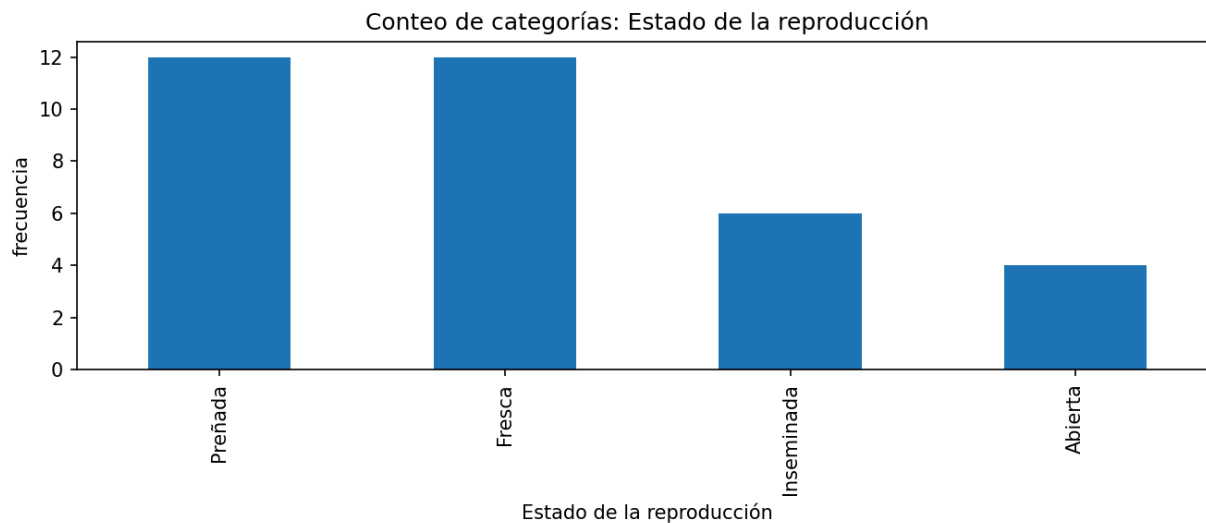
Observaciones:

- Entre *Días en ordeño*, *Días preñada*, *Días desde el último celo/parto/IA/IA fecundante/secado/gestación*, *Días desde próximo celo* hay correlaciones altas.
- La producción está ligada al tiempo. A más días y más ordeños, mayor producción.

3.4.2 Conteo de categorías

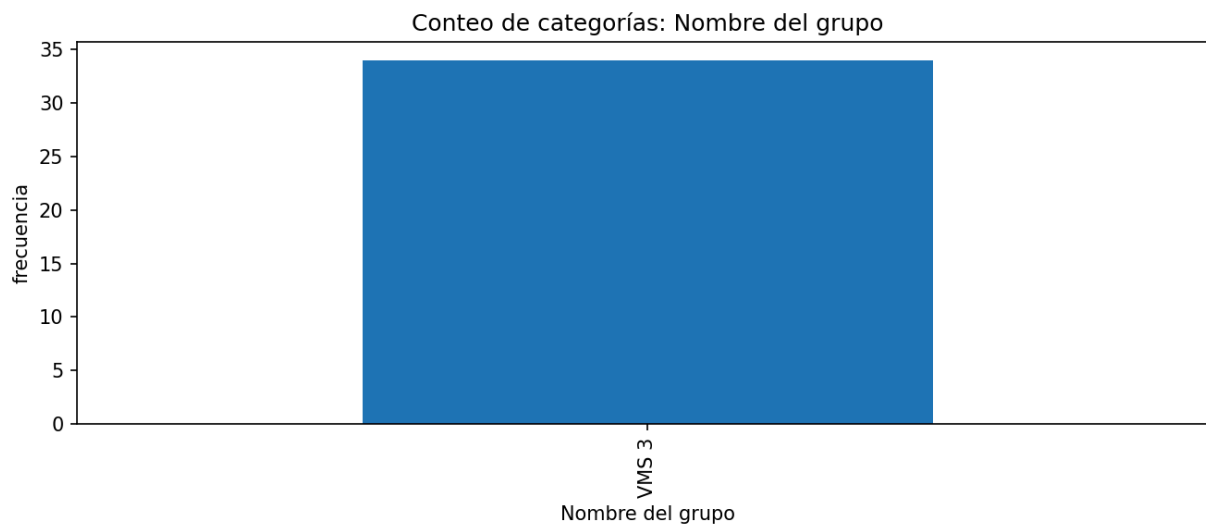
En este apartado se hizo un conteo de categorías por cada atributo disponible, mostrándolo a continuación con una representación gráfica para un mejor entendimiento.

Categorías: Estado de la reproducción



Observaciones: Hay variedad de categorías, aunque predominan las categorías *fresca* y *preñada*, probablemente estas variables categóricas afecten el desempeño productivo.

Categorías: Grupo



Observaciones:

- Solo hay un grupo, correspondiente al robot en específico del corral 3 de los 4 en total..

4.0 Calidad de los datos

El objetivo de esta actividad es evaluar la calidad y consistencia de los datos obtenidos, identificando valores nulos, atípicos o inconsistentes que puedan afectar el análisis posterior. Se busca asegurar que la información sea suficiente, confiable y representativa de los datos proporcionados por CAETEC del sistema de ordeño automatizado DeLaval.

La precisión de los datos

Calidad de datos

- Completitud
 - Entre todos los datos del archivo final, hay 21 datos faltantes en total

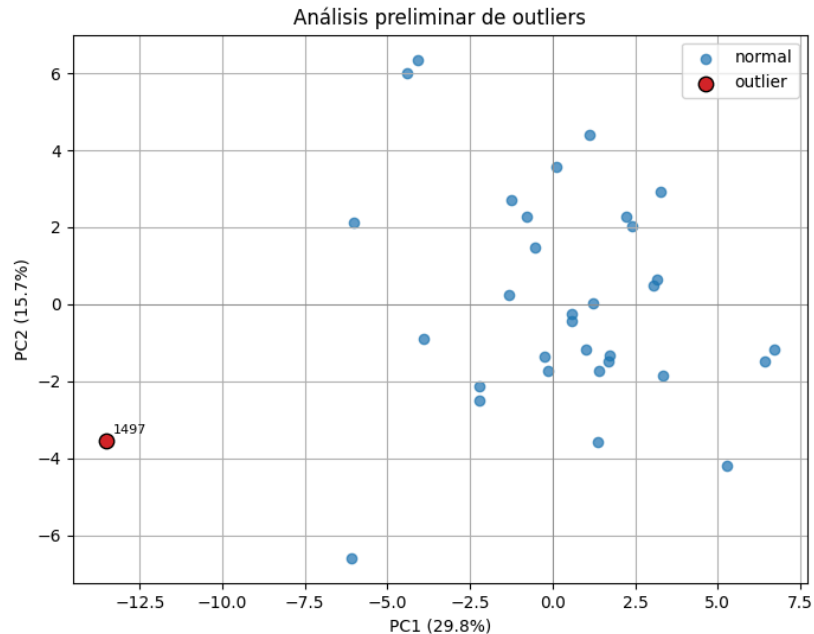
```
Total de datos faltantes: 21
Datos faltantes por columna:

('ID', 'ID Vaca')           0
Main_Produccion (kg)        0
Estado_Numero de ordeño     0
Estado_Ubre                 0
Media de los flujos (kg/min)_DI  0
..
DG_patadas_DD               0
DG_patadas_total            0
DG_PatadasPorDia            1
DG_PatadasPorOrdeño         0
DG_PatadasPorHora           0
```

- Duplicados o unicidad
 - No hay ningún ID o registro duplicado entre los datos

```
Registros duplicados: 0
IDs únicos: 33
```

- Outliers
 - La identificación de outliers es parte del objetivo, así que de forma preliminar se hizo un análisis de componentes principales al conjunto general de datos



5.0 Hipótesis general

Hipótesis sobre salud, producción lechera y comportamiento. Estas conclusiones se obtienen a partir del análisis de la exploración previa.

Relación entre conductividad y mastitis: Existe una correlación positiva entre la conductividad eléctrica de la leche y la presencia de mastitis, dado que el documento muestra que la conductividad se correlaciona con el puntaje CMT.

Impacto de temperatura ambiental: El aumento de temperatura durante los meses de verano está asociado con:

1. Disminución en la productividad de leche
2. Aumento en la conductividad eléctrica
3. Incremento en la presencia de sangre en la leche
4. Mayor número de patadas

Hipótesis sobre comportamiento animal

Patadas como indicador de malestar: Las patadas durante el ordeño son un indicador confiable de:

1. Incomodidad o dolor en la ubre
2. Problemas de salud subyacentes
3. Condiciones ambientales adversas

Asimetría entre cuartos: Los cuartos delantero izquierdo (DI) y trasero derecho (TD) muestran más anomalías, lo que podría indicar:

1. Problemas específicos de posicionamiento del robot

2. Mayor susceptibilidad a infecciones en estos cuartos
3. Patrones de comportamiento del animal durante el ordeño

Hipótesis Predictivas

Predicción de mastitis: Es posible predecir la aparición de mastitis combinando:

1. Conductividad eléctrica elevada
2. Presencia de sangre en la leche
3. Aumento en el número de patada
4. Cambios en los flujos de leche

Identificación temprana de problemas: Los cambios en los patrones de flujo de leche y duración del ordeño pueden servir como indicadores tempranos de problemas de salud antes de que aparezcan síntomas clínicos evidentes.

Efecto estacional: Existe un patrón estacional predecible que afecta múltiples variables de salud y producción, especialmente en ganado Holstein que está mejor adaptado a climas fríos.

6.0 Política de datos

En el siguiente enlace se puede encontrar nuestra política de datos:

 [Política de Datos y Acceso](#)