



Facultad de Ingeniería
INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA

INFORME PROYECTO CIENCIA DE DATOS
TERCERA ENTREGA

RETAIL ONLINE

Autores:

Marcelo Guzmán Escobar
Sebastián Herrera Liberona
Pedro Hurtado Lagos
Cristian Meza Cesped
Diego Muñoz Cabrera

Profesor:

Billy Peralta Márquez.

30 de Junio del 2020

June 30, 2020

Contents

| | | |
|----------|-------------------------------------|-----------|
| 1 | Introducción | 2 |
| 2 | Revisión de Trabajos | 4 |
| 3 | Descripción de algoritmos | 6 |
| 4 | Implementación de Algoritmos | 7 |
| 4.1 | Algoritmo Apriori | 7 |
| 4.2 | Enfoque Particional | 22 |
| 4.3 | Algoritmo K-Means | 34 |
| 5 | Conclusión | 37 |

1 Introducción

Definición de proyecto

Recordando los hitos anteriores del proyecto, se tenía como objetivo principal encontrar los patrones de compra dentro de un conjunto de datos de ventas online de retail y las distintas relaciones entre los datos de esta. En donde se tenía la siguiente distribución dentro del dataset como se puede apreciar en la siguiente tabla:

| | |
|-------------|---|
| invoiceNo | Número de transacción. Si comienza con una C, significa que es una transacción cancelada. |
| StockCode | Código de identificación para cada producto. |
| Description | Nombre del producto. |
| Quantity | Cantidad del producto por transacción. |
| InvoiceDate | Día y hora en la que la transacción fue efectuada. |
| UnitPrice | Precio por unidad del producto. |
| CustomerID | Código de identificación del cliente. |
| Country | País donde reside el cliente. |

Table 1: Distribución dataset

Como primer paso se realizaron procesos de análisis y preprocesamientos entre los cuales se incluyen: Limpieza de datos/Reducción de datos y eliminación de columnas irrelevantes. Luego se hicieron análisis 1D y 2D utilizando las herramientas como los mapas de calor y gráficos para la distribución de datos. También se crearon nuevas columnas para un mejor desarrollo de los experimentos, quedando el dataset de la siguiente forma:

| | |
|-------------|--|
| invoiceNo | Número de transacción. Si comienza con una C, significa que es una transacción cancelada. |
| StockCode | Código de identificación para cada producto. |
| Description | Nombre del producto. |
| Quantity | Cantidad del producto por transacción. |
| UnitPrice | Precio por unidad del producto. |
| CustomerID | Código de identificación del cliente. |
| Country | País donde reside el cliente. |
| Fecha | Día en que la transacción fue efectuada. |
| Hora | Hora en que la transacción fue efectuada. |
| Monto | valor asignado en libras a cada compra total, obtenido al multiplicar las columnas UnitPrice y Quantity. |

Table 2: Distribución dataset final

En la segunda fase, los experimentos realizados fueron:

- Encontrar las fechas con mayores ganancias
- Recomendaciones de productos
- Encontrar el promedio de compra de cada transacción en productos
- Encontrar el promedio de Libras gastadas en transacciones
- Dividir grupos de clientes según dinero gastado (premium y normal)
- Horarios de mayor fluctuación de datos (mayor cantidad de compras)
- Intervalos en hora de menor y mayor numero de transacciones.

Además, dentro de este hito se implementó el algoritmo Apriori y se realizó una revisión de trabajos existentes que sirvieron de guía para el proyecto.

2 Revisión de Trabajos

En la lectura de diferentes documentos relacionados con los diferentes algoritmos como Algoritmo K Means, Algoritmo Rock para mejorar los resultados obtenidos en el segundo hito, se ha recopilado información de los siguientes documentos para así lograr entender correctamente el funcionamiento y la mejoría que tendría en este trabajo .

Entre los textos encontrados sobre el tema se logran identificar los siguientes: “Aplicación de la minería de datos distribuida usando algoritmo de clustering K-Means para mejorar la calidad de servicios de las organizaciones modernas” [3] , en el cual logramos visualizar tecnicas de clustering k-means, para poder ser utilizadas en organizaciones modernas para lograr realizar predicciones, pronósticos, entre otros. En este elaboran una propuesta concreta de clustering k-means, tambien desarrollan un prototipo con este, para finalmente mostrar los beneficios que se obtendrian con su implementación. En este se explica de mejor manera como aplicar k-means, se habla de alta confidencialidad y seguridad de la información.

Luego encontramos un papper de ”Algoritmo de aprendizaje: KNN KMEANS” [1] donde se define que son el algoritmo KNN KMEANS, luego los conceptos básicos que se necesitan manejar en estos análisis y sistemas de aprendizaje con sus respectivas clasificaciones (clasificación, estimación, optimización y búsqueda, etc), los tipos de aprendizaje a utilizar en los algoritmos. Finalmente podemos ver la deficion de ambos algoritmos, ventajas y deventajas que tiene cada uno en su utilización y funcionamiento. En este habla que kmeans es un algoritmo muy simple y eficaz en su utilizacion, con un determinado número de K clústeres, K determinado a priori. Se menciona que kmeans es susceptible a valores extremos (muy altos y/o muy bajos) ya que distorsionan la distribución de los datos.

También se analizó “Algoritmo de clustering basado en entropía para descubrir grupos en atributos de tipo mixto” [4], en este se menciona el algoritmo rock como una de los algoritmos principales para la inspiración del nuevo algoritmo propuesto en esta tesis. Donde es explicado porque forma parte de la base de esta tesis el cual llaman ACEM, en este se explica que el algoritmo rock emplea ligas y no distancias para medir similitud y proximidad entre el par de clusters a ser mezclados. Entre las características básicas que se mencionan de este algoritmo es que pertenece a la clase de algoritmos jerárquicos aglomerativos que trabajan con datos de tipo categórico, trabaja con una muestra aleatoria del conjunto de total de datos para lograr funcionar, maneja atributos con valores faltantes, utiliza una función para medir la calidad de la mezcla de los clústeres, utiliza ligas para medir el número de vecinos en común entre 2 puntos, mezcla los clústers hasta que se obtenga los k clústers especificados por el usuario y encuentra clústers de formas arbitrarias. Diseñado para tener una estabilidad y robutez suficiente para trabajar en aplicaciones con datasets de tipo de dato

categorico. Finalmente nos muestran el código fuente de este que en primera instancia se analiza para verificar la conveniencia de su utilización.

Finalmente se investigó "Algoritmos de Agrupamiento basados en densidad y validación de clusters" [2], en este se habla de diseñar un algoritmo de agrupamiento jerárquico basado en densidad, que sea capaz de encontrar clusters de diferentes tamaños, formas y densidades, en presencia de ruido y clases solapadas y luego se diseña un esquema de validación de clusters y el modelo de clustering que mejor se adapta a la estructura real de la base de datos. Para esto utilizan como base el algoritmo rock, logrando utilizar sus beneficios mencionados anteriormente en un nuevo código/algoritmo que logrará satisfacer las necesidades presentadas en el comienzo de la tesis ya mencionada. Este es comparado con CURE (Algoritmo creado en esta tesis), ya que tiene ciertos rasgos comunes sacados de rock, como lo es ser un algoritmo jerárquico que realiza un proceso aglomerativo hasta que se obtiene k clusters y realiza muestreo, luego la función de semejanza y función objetivo dependiente de las similitudes.

Gracias a la lectura de estos documentos se logra crear una idea más clara con la cual poder trabajar con un algoritmo específico, viendo todas las ventajas y desventajas que estos nos presentarán durante el trabajo.

3 Descripción de algoritmos

Para el tercer hito de este proyecto se utilizarán algoritmos sugeridos por el profesor Billy Peralta. En primera instancia, se sugieren variaciones para la ejecución del algoritmo Apriori, considerando distintas combinaciones de confianza y soporte, llegando a un total de 25 distintas ejecuciones.

Luego, seleccionar una de estas combinaciones para realizar un enfoque particional y poder realizar desde 2 particiones hasta un máximo de 10, pero como lo muestran los resultados obtenidos más adelante no fue posible en su totalidad.

Por último, se aplica el algoritmo K-means para lograr distintos grupos de asociaciones, éstas también con particiones (en este caso K) desde 2 hasta 9. Los ejercicios presentado más adelante se realizaron con el fin de obtener asociaciones favorables para el estudio del dataset. Se privilegió la inclusión de imágenes para ayudar a una comprensión de los resultados.

4 Implementación de Algoritmos

Para este hito del proyecto, se solicitó por parte del profesor Billy Peralta distintas ejecuciones del algoritmo Apriori y K-means, en el primer caso con un enfoque particional y con distintas aplicaciones de soporte y confianza, y en el segundo solo con enfoque particional, en ambos casos se considerarán entre 2 y 9 particiones.

4.1 Algoritmo Apriori

Para el algoritmo Apriori se utilizarán 5 soportes y 5 confianzas distintas, dando un total de 25 combinatorias. Se compararán sus resultados al igual que en el hito anterior mostrando sus itemset más frecuentes. Dentro de este experimento se han realizado diferentes pruebas con diferentes confianzas y diferentes variantes de soportes para encontrar patrones y relaciones entre reglas para hacer particiones correspondientes para sus análisis.

Existen ciertas restricciones para estos experimentos ya que ciertas confianzas y ciertos soportes restringen los resultados de estos experimentos, por ejemplo:

- Si se coloca una confianza igual o superior a 0.25 la memoria asignada a jupyter no es suficiente para la cantidad de combinaciones que se generan en el algoritmo Apriori
- Si se coloca una confianza menor a 0.01 las reglas aparecen para solo los productos que tengan solo “un” itemset por lo tanto no se producen relaciones con otros productos
- Si se colocan soportes superior a 0.8 la combinación de reglas disminuye considerablemente y no se puede apreciar un patrón entre reglas lo cual se recomiendan soportes menores

Considerando las restricciones mencionadas anteriormente se escogieron 5 confianzas diferentes y para cada confianza, 5 soportes diferentes haciendo un total de 25 experimentos.

Las confianzas escogidas fueron las siguientes:

- Soporte: 0.01 con confianzas de 0.1 hasta 0.5
- Soporte: 0.014 con confianzas de 0.1 hasta 0.5
- Soporte: 0.015 con confianzas de 0.1 hasta 0.5
- Soporte: 0.02 con confianzas de 0.1 hasta 0.5

- Soporte: 0.024 con confianzas de 0.1 hasta 0.5

Estos números fueron escogidos debido al comportamiento obtenidos durante la verificación de las restricciones, 0.01 es el mínimo número posible para obtener reglas de asociación, 0.014 es el mínimo número posible para obtener reglas de asociación con más de un itemset, 0.015 muestra un cambio en el patrón de las reglas de asociación, 0.02 muestra un nuevo cambio en el patrón de reglas de asociación y 0.024 es el mínimo número posible antes de que el jupyter se quede sin memoria para procesar todas las combinaciones creadas en el A priori.

Resultados Soporte 0.01: Dentro de este experimento se pueden ver las mismas reglas en los rangos de 0.1 hasta el 0,4 haciendo que la principal regla sean las asociadas al item set “ALARM CLOCK BAKELINE GREEN” y sus derivados, pero luego con confianza 0.5 genera una ligera variación haciendo que aparezcan items como “HAPPY BIRTHDAY BUNTING”

```

Soporte: 0.01
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 CAKE CASES DOLLY GIRL DESIGN'})
frozenset({'SET OF 20 VINTAGE CHRISTMAS NAPKINS', '60 CAKE CASES VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 1: Apriori, Soporte=0.01 - Confianza=0.1

```

Soporte: 0.01

Confianza: 0.2

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 CAKE CASES DOLLY GIRL DESIGN'})
frozenset({'SET OF 20 VINTAGE CHRISTMAS NAPKINS', '60 CAKE CASES VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})

-----Oferta Diaria -----

1a oferta de hoy es ['PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 2: Apriori, Soporte=0.01 - Confianza=0.2

```

Soporte: 0.01

Confianza: 0.3

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 CAKE CASES DOLLY GIRL DESIGN'})
frozenset({'SET OF 20 VINTAGE CHRISTMAS NAPKINS', '60 CAKE CASES VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})

-----Oferta Diaria -----

1a oferta de hoy es ['72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 3: Apriori, Soporte=0.01 - Confianza=0.3

```

Soporte: 0.01

Confianza: 0.4

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 CAKE CASES DOLLY GIRL DESIGN'})
frozenset({'SET OF 20 VINTAGE CHRISTMAS NAPKINS', '60 CAKE CASES VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ASSORTED COLOUR BIRD ORNAMENT', 'PAINTED METAL PEARS ASSORTED'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 4: Apriori, Soporte=0.01 - Confianza=0.4

```

Soporte: 0.01

Confianza: 0.5

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 CAKE CASES DOLLY GIRL DESIGN'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'ASSORTED COLOUR BIRD ORNAMENT', 'PAINTED METAL PEARS ASSORTED'})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'TOILET METAL SIGN', 'BATHROOM METAL SIGN'})
frozenset({'BLUE DINER WALL CLOCK', 'RED DINER WALL CLOCK'})
frozenset({'PINK HAPPY BIRTHDAY BUNTING', 'BLUE HAPPY BIRTHDAY BUNTING'})
frozenset({'RED HARMONICA IN BOX ', 'BLUE HARMONICA IN BOX '})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['ASSORTED COLOUR BIRD ORNAMENT', 'PAINTED METAL PEARS ASSORTED']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 5: Apriori, Soporte=0.01 - Confianza=0.5

Resultados Soporte 0.014: Este conjunto de reglas es interesante de

analizar debido que este experimentos muestra pares de reglas en el sentido de que se repiten items como “CHARLOTTE BAG” o “HOT WATER BOTTLE” todo esto para el rango de confianzas 0.1 hasta 0.4, para luego con una confianza 0.5 cambien las últimas reglas del Top 20

```

Soporte: 0.014

Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'BLUE HARMONICA IN BOX ', 'RED HARMONICA IN BOX '})
frozenset({'CHARLOTTE BAG PINK POLKADOT', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE TEA AND SYMPATHY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'GIN + TONIC DIET METAL SIGN', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'HAND OVER THE CHOCOLATE SIGN ', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'PLEASE ONE PERSON METAL SIGN', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 6: Apriori, Soporte=0.014 - Confianza=0.1

```

Soporte: 0.014
Confianza: 0.2

-----top 20 reglas -----
frozenset({'SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'BLUE HARMONICA IN BOX ', 'RED HARMONICA IN BOX '})
frozenset({'CHARLOTTE BAG PINK POLKADOT', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE TEA AND SYMPATHY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'GIN + TONIC DIET METAL SIGN', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'HAND OVER THE CHOCOLATE SIGN ', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'PLEASE ONE PERSON METAL SIGN', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG']

```

Figure 7: Apriori, Soporte=0.014 - Confianza=0.2

```

Soporte: 0.014
Confianza: 0.3

-----top 20 reglas -----
frozenset({'SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'BLUE HARMONICA IN BOX ', 'RED HARMONICA IN BOX '})
frozenset({'CHARLOTTE BAG PINK POLKADOT', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE TEA AND SYMPATHY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'GIN + TONIC DIET METAL SIGN', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'HAND OVER THE CHOCOLATE SIGN ', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'PLEASE ONE PERSON METAL SIGN', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA ']

```

Figure 8: Apriori, Soporte=0.014 - Confianza=0.3

```

Soporte: 0.014

Confianza: 0.4

-----top 20 reglas -----
frozenset({' SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'BLUE HARMONICA IN BOX ', 'RED HARMONICA IN BOX '})
frozenset({'CHARLOTTE BAG PINK POLKADOT', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE TEA AND SYMPATHY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'GIN + TONIC DIET METAL SIGN', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'HAND OVER THE CHOCOLATE SIGN ', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'PLEASE ONE PERSON METAL SIGN', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA ']
-

```

Figure 9: Apriori, Soporte=0.014 - Confianza=0.4

```

Soporte: 0.014

Confianza: 0.5

-----top 20 reglas -----
frozenset({' SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'BLUE HARMONICA IN BOX ', 'RED HARMONICA IN BOX '})
frozenset({'CHARLOTTE BAG PINK POLKADOT', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE TEA AND SYMPATHY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'HAND WARMER BIRD DESIGN', 'HAND WARMER OWL DESIGN'})
frozenset({'HAND WARMER SCOTTY DOG DESIGN', 'HAND WARMER OWL DESIGN'})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE']

```

Figure 10: Apriori, Soporte=0.014 - Confianza=0.5

Resultados Soporte 0.015: Las primera 10 reglas de este experimento se repiten a los resultados de 0.01 y 0.014 esto hace pensar sobre la posibilidad de que si el rango de soportes es de 0.01 - 0.019 las primera 10 reglas podrían

ser iguales, al colocar confianza 0.5 se repite el comportamiento de variar las últimas reglas del Top 20.

```

Soporte: 0.015
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED'})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG PINK POLKADOT', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX'})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'HAND WARMER SCOTTY DOG DESIGN', 'HAND WARMER OWL DESIGN'})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'HEART OF WICKER LARGE'})
frozenset({'JAM MAKING SET PRINTED', 'JAM MAKING SET WITH JARS'})
frozenset({'JUMBO BAG BAROQUE BLACK WHITE', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG ALPHABET', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})

-----Oferta Diaria -----
la oferta de hoy es ['HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE']
-----Oferta Diaria -----

```

Figure 11: Apriori, Soporte=0.015 - Confianza=0.1

```

Soporte: 0.015

Confianza: 0.2

-----top 20 reglas -----
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG PINK POLKADOT', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'HAND WARMER SCOTTY DOG DESIGN', 'HAND WARMER OWL DESIGN'})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'HEART OF WICKER LARGE'})
frozenset({'JAM MAKING SET PRINTED', 'JAM MAKING SET WITH JARS'})
frozenset({'JUMBO BAG BAROQUE BLACK WHITE', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG ALPHABET', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['HAND WARMER SCOTTY DOG DESIGN', 'HAND WARMER OWL DESIGN']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 12: Apriori, Soporte=0.015 - Confianza=0.2

```

Soporte: 0.015

Confianza: 0.3

-----top 20 reglas -----
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG PINK POLKADOT', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'HAND WARMER SCOTTY DOG DESIGN', 'HAND WARMER OWL DESIGN'})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'HEART OF WICKER LARGE'})
frozenset({'JAM MAKING SET PRINTED', 'JAM MAKING SET WITH JARS'})
frozenset({'JUMBO BAG BAROQUE BLACK WHITE', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG ALPHABET', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 13: Apriori, Soporte=0.015 - Confianza=0.3


```

Soporte: 0.015

Confianza: 0.4

-----top 20 reglas -----
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG PINK POLKADOT', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'HAND WARMER SCOTTY DOG DESIGN', 'HAND WARMER OWL DESIGN'})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'JUMBO BAG BAROQUE BLACK WHITE', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG APPLES', 'JUMBO BAG PEARS'})
frozenset({'JUMBO BAG APPLES', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG APPLE DESIGN', 'JUMBO BAG APPLES'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 14: Apriori, Soporte=0.015 - Confianza=0.4

```

Soporte: 0.015

Confianza: 0.5

-----top 20 reglas -----
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG PINK POLKADOT', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'CHARLOTTE BAG SUKI DESIGN', 'RED RETROSPOT CHARLOTTE BAG'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'HAND WARMER SCOTTY DOG DESIGN', 'HAND WARMER OWL DESIGN'})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'JUMBO BAG BAROQUE BLACK WHITE', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG APPLES', 'JUMBO BAG PEARS'})
frozenset({'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG PINK VINTAGE PAISLEY', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG STRAWBERRY', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 15: Apriori, Soporte=0.015 - Confianza=0.5

Resultados Soporte 0.02: Las primera 10 reglas de este experimento varían en comparación a las entregadas anteriormente dando a aparecer items

como “JUMBO BAG” o “LUNCH BAG” con este resultado se confirma que existe la variación entre los resultados 0.01 y 0.02 por el momento también existe una variación significativa cuando la confianza aumenta a 0.5 dando pie a otras reglas con otros items no tan repetitivos como los antes mencionados.

```

Soporte:  0.02

Confianza:  0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA ', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'JUMBO BAG STRAWBERRY', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO SHOPPER VINTAGE RED PAISLEY'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO STORAGE BAG SUKI'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG CARS BLUE', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN '})
frozenset({'LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG APPLE DESIGN'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG CARS BLUE'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG CARS BLUE'})

-----Oferta Diaria -----

1a oferta de hoy es  ['GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 16: Apriori, Soporte=0.02 - Confianza=0.1

```

Soporte:  0.02

Confianza:  0.2

-----top 20 reglas -----
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA ', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'JUMBO BAG STRAWBERRY', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO SHOPPER VINTAGE RED PAISLEY'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO STORAGE BAG SUKI'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG CARS BLUE', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN '})
frozenset({'LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG APPLE DESIGN'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG CARS BLUE'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG CARS BLUE'})

-----Oferta Diaria -----

1a oferta de hoy es  ['DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX ']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 17: Apriori, Soporte=0.02 - Confianza=0.2

```

Soporte: 0.02
Confianza: 0.3

-----top 20 reglas -----
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA ', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'JUMBO BAG STRAWBERRY', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO SHOPPER VINTAGE RED PAISLEY'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO STORAGE BAG SUKI'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG CARS BLUE', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN '})
frozenset({'LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG APPLE DESIGN'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG CARS BLUE'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG CARS BLUE'})

-----Oferta Diaria -----

1a oferta de hoy es ['LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 18: Apriori, Soporte=0.02 - Confianza=0.3

```

Soporte: 0.02
Confianza: 0.4

-----top 20 reglas -----
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA ', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'JUMBO BAG STRAWBERRY', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO SHOPPER VINTAGE RED PAISLEY'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO STORAGE BAG SUKI'})
frozenset({'LUNCH BAG CARS BLUE', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN '})
frozenset({'LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG APPLE DESIGN'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG CARS BLUE'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG CARS BLUE'})
frozenset({'LUNCH BAG CARS BLUE', 'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN '})

-----Oferta Diaria -----

1a oferta de hoy es ['LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN ']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 19: Apriori, Soporte=0.02 - Confianza=0.4

```

Soporte: 0.02
Confianza: 0.5

-----top 20 reglas -----
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenset({'DOLLY GIRL LUNCH BOX', 'SPACEBOY LUNCH BOX '})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA ', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'JUMBO BAG STRAWBERRY', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO SHOPPER VINTAGE RED PAISLEY'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO STORAGE BAG SUKI'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG SUKI DESIGN '})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG WOODLAND'})
frozenset({'PAPER CHAIN KIT VINTAGE CHRISTMAS', 'PAPER CHAIN KIT 50'S CHRISTMAS '})
frozenset({'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER ', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'RED HANGING HEART T-LIGHT HOLDER'})
frozenset({'REGENCY CAKESTAND 3 TIER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'WOODEN FRAME ANTIQUE WHITE ', 'WOODEN PICTURE FRAME WHITE FINISH'})
frozenset({'', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})

-----Oferta Diaria -----
la oferta de hoy es ['GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 20: Apriori, Soporte=0.02 - Confianza=0.5

Resultados Soporte 0.024: Las primera 10 reglas de este experimento se repiten a los resultados de 0.02 pero en las siguiente reglas se puede apreciar una perdida de items por reglas, esto se debe a la falta de memoria que puede empezar a tener jupyter frente al proceso de combinaciones del a priori

```

Soporte: 0.024
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL'})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG CARS BLUE', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'PAPER CHAIN KIT 50'S CHRISTMAS ', 'PAPER CHAIN KIT VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'RED HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER'})
frozenset({'WOODEN PICTURE FRAME WHITE FINISH', 'WOODEN FRAME ANTIQUE WHITE '})
frozenset({'', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'', 'LUNCH BAG BLACK SKULL', 'LUNCH BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'', 'LUNCH BAG BLACK SKULL', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})

-----Oferta Diaria -----
la oferta de hoy es ['LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT']

```

Figure 21: Apriori, Soporte=0.024 - Confianza=0.1

```

Soporte: 0.024

Confianza: 0.2

-----top 20 reglas -----
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG CARS BLUE', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'PAPER CHAIN KIT 50'S CHRISTMAS ', 'PAPER CHAIN KIT VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'RED HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER'})
frozenset({'WOODEN PICTURE FRAME WHITE FINISH', 'WOODEN FRAME ANTIQUE WHITE '})
frozenset({'', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT']

```

Figure 22: Apriori, Soporte=0.024 - Confianza=0.2

```

Soporte: 0.024

Confianza: 0.3

-----top 20 reglas -----
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG CARS BLUE', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'PAPER CHAIN KIT 50'S CHRISTMAS ', 'PAPER CHAIN KIT VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'RED HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER'})
frozenset({'WOODEN PICTURE FRAME WHITE FINISH', 'WOODEN FRAME ANTIQUE WHITE '})
frozenset({'', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER']

```

Figure 23: Apriori, Soporte=0.024 - Confianza=0.3

```

Soporte: 0.024

Confianza: 0.4

-----top 20 reglas -----
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.'})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG CARS BLUE', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'PAPER CHAIN KIT 50'S CHRISTMAS ', 'PAPER CHAIN KIT VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'RED HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER'})
frozenset({'WOODEN PICTURE FRAME WHITE FINISH', 'WOODEN FRAME ANTIQUE WHITE '})
frozenset({'', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'', 'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['RED HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER']

-----Oferta Diaria -----

```

Figure 24: Apriori, Soporte=0.024 - Confianza=0.4

```

Soporte: 0.024

Confianza: 0.5

-----top 20 reglas -----
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'PAPER CHAIN KIT 50'S CHRISTMAS ', 'PAPER CHAIN KIT VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'RED HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER'})
frozenset({'WOODEN PICTURE FRAME WHITE FINISH', 'WOODEN FRAME ANTIQUE WHITE '})
frozenset({'', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'', 'LUNCH BAG PINK POLKADOT', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'', 'LUNCH BAG SUKI DESIGN ', 'LUNCH BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'', 'PAPER CHAIN KIT 50'S CHRISTMAS ', 'PAPER CHAIN KIT VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'', 'WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER', 'RED HANGING HEART T-LIGHT HOLDER'})
frozenset({'', 'WOODEN PICTURE FRAME WHITE FINISH', 'WOODEN FRAME ANTIQUE WHITE '})

-----Oferta Diaria -----

la oferta de hoy es ['', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER']

```

Figure 25: Apriori, Soporte=0.024 - Confianza=0.5

4.2 Enfoque Particional

Luego de realizar las 25 combinaciones solicitadas de soporte y confianza, se dio paso a buscar reglas de asociación dentro de particiones del Dataframe original, comenzando por la combinación de soporte y confianza más baja de cada serie utilizada anteriormente. No obstante, no se logró encontrar ninguna regla entre las combinaciones anteriormente propuestas, como se muestra en las siguientes imágenes

```
-----Enfoque particional, 2 particiones-----
Soporte:  0.01
Confianza:  0.1
-----top 20 reglas -----
Soporte:  0.01
Confianza:  0.1
-----top 20 reglas -----
```

Figure 26: Apriori, partición= 2, soporte=0.01, confianza=0.1

```
-----Enfoque particional, 2 particiones-----
Soporte:  0.014
Confianza:  0.1
-----top 20 reglas -----
Soporte:  0.014
Confianza:  0.1
-----top 20 reglas -----
```

Figure 27: Apriori, partición= 2, soporte=0.014, confianza=0.1

```
-----Enfoque particional, 2 particiones-----
Soporte:  0.015
Confianza:  0.1
-----top 20 reglas -----
Soporte:  0.015
Confianza:  0.1
-----top 20 reglas -----
```

Figure 28: Apriori, partición= 2, soporte=0.015, confianza=0.1

```

-----Enfoque particional, 2 particiones-----
Soporte:  0.02

Confianza:  0.1

-----top 20 reglas -----
Soporte:  0.02

Confianza:  0.1

-----top 20 reglas -----

```

Figure 29: Apriori, partición= 2, soporte=0.02, confianza=0.1

```

-----Enfoque particional, 2 particiones-----
Soporte:  0.024

Confianza:  0.1

-----top 20 reglas -----
Soporte:  0.024

Confianza:  0.1

-----top 20 reglas -----

```

Figure 30: Apriori, partición= 2, soporte=0.024, confianza=0.1

Dado lo anterior, se decidió pasar a la combinación más básica para generar reglas de asociación de al menos 2 productos, donde el soporte =0.001 y la confianza 0.1.

```

-----Enfoque particional, 2 particiones-----
Soporte:  0.001

Confianza:  0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'CARD BILLBOARD FONT'})
frozenset({'COWBOYS AND INDIANS BIRTHDAY CARD ', ' '})
frozenset({' ', 'ELEPHANT'})
frozenset({'FANCY FONT BIRTHDAY CARD', ' '})
frozenset({'FANCY FONTS BIRTHDAY WRAP', ' '})
frozenset({' ', 'ROBOT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'SPACEBOY BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'SWALLOWS GREETING CARD', ' '})
frozenset({' ', 'TEA PARTY BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' 1 HANGER ', 'HOOK'})
frozenset({' 1 HANGER ', 'MAGIC GARDEN'})
frozenset({' BACK DOOR ', ' FRONT DOOR '})
frozenset({' BACK DOOR ', ' SHED'})
frozenset({' BACK DOOR ', 'GARAGE KEY FOB'})
frozenset({' BACK DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenset({'WRAP', ' BILLBOARD FONTS DESIGN'})
frozenset({'COWBOYS AND INDIANS BIRTHDAY CARD ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'ELEPHANT', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' BREAKFAST IN BED', 'TRAY'})
frozenset({'SWISS ROLL TOWEL', ' CHOCOLATE SPOTS'})

```

Figure 31: Apriori, partición= 2, soporte=0.001, confianza=0.1


```

Soporte:  0.001

Confianza:  0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'CARD BILLBOARD FONT'})
frozenset({'COWBOYS AND INDIANS BIRTHDAY CARD ', ' '})
frozenset({'DIAMANTE HEART SHAPED WALL MIRROR', ' '})
frozenset({' ', 'ELEPHANT'})
frozenset({'FANCY FONT BIRTHDAY CARD', ' '})
frozenset({' ', 'ROBOT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'SPACEBOY BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'SWALLOWS GREETING CARD', ' '})
frozenset({' ', 'TEA PARTY BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'VINTAGE KID DOLLY CARD '})
frozenset({'1 HANGER ', 'HOOK'})
frozenset({'1 HANGER ', 'MAGIC GARDEN'})
frozenset({'50'S CHRISTMAS PAPER GIFT BAG', " 50'S CHRISTMAS GIFT BAG LARGE"})
frozenset({'BACK DOOR ', ' FRONT DOOR '})
frozenset({'GARAGE DESIGN', ' BACK DOOR '})
frozenset({'BACK DOOR ', ' SHED'})
frozenset({'BACK DOOR ', 'GARAGE KEY FOB'})
frozenset({'BACK DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenset({'WRAP', ' BILLBOARD FONTS DESIGN'})
frozenset({'ELEPHANT', ' BIRTHDAY CARD'})

```

Figure 32: Apriori b, partición= 2, soporte=0.001, confianza=0.1

Al encontrarse combinaciones se dio paso a una tercera partición, desde aquí se empiezan a encontrar reglas de asociación con vacíos.

```

-----Enfoque particional, 3 particiones-----
Soporte:  0.001

Confianza:  0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'ELEPHANT'})
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'HOOK', '1 HANGER '})
frozenset({'MAGIC GARDEN', '1 HANGER '})
frozenset({'SHED', ' BACK DOOR '})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'BIRTHDAY CARD', 'ELEPHANT'})
frozenset({'TRAY', ' BREAKFAST IN BED'})
frozenset({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
frozenset({'GARAGE DESIGN', 'KEY FOB '})
frozenset({'METAL ', ' WOBBLY RABBIT '})
frozenset({'METAL ', 'DECORATION '})
frozenset({'RETRO SPOT', 'BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'WOBBLY RABBIT ', 'DECORATION '})
frozenset({'FELTCRAFT 6 FLOWER FRIENDS', '3 STRIPEY MICE FELTCRAFT'})
frozenset({'FELTCRAFT BUTTERFLY HEARTS', '3 STRIPEY MICE FELTCRAFT'})
frozenset({'CHOCOLATE BOX RIBBONS ', '6 RIBBONS RUSTIC CHARM'})
frozenset({'SCANDINAVIAN REDS RIBBONS', '6 RIBBONS RUSTIC CHARM'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 CAKE CASES DOLLY GIRL DESIGN'})
Soporte:  0.001

```

Figure 33: Apriori A, partición= 3, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'ELEPHANT'})
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'SPACEBOY BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'HOOK', ' 1 HANGER '})
frozenset({'MAGIC GARDEN', ' 1 HANGER '})
frozenset({'SHED', ' BACK DOOR '})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({' BIRTHDAY CARD', 'ELEPHANT'})
frozenset({'TRAY', ' BREAKFAST IN BED'})
frozenset({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
frozenset({'GARAGE DESIGN', 'KEY FOB '})
frozenset({'METAL ', 'DECORATION '})
frozenset({'RETRO SPOT', 'BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'12 PENCILS SMALL TUBE RED RETROSPOT', '12 PENCIL SMALL TUBE WOODLAND'})
frozenset({'FELTCRAFT BUTTERFLY HEARTS', '3 STRIPEY MICE FELTCRAFT'})
frozenset({'CHOCOLATE BOX RIBBONS ', '6 RIBBONS RUSTIC CHARM'})
frozenset({'SCANDINAVIAN REDS RIBBONS', '6 RIBBONS RUSTIC CHARM'})
frozenset({'60 CAKE CASES DOLLY GIRL DESIGN', '72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 CAKE CASES DOLLY GIRL DESIGN'})

```

Figure 34: Apriori B, partición= 3, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'DIAMANTE HEART SHAPED WALL MIRROR'})
frozenset({' ', 'ELEPHANT'})
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'HOOK', ' 1 HANGER '})
frozenset({'MAGIC GARDEN', ' 1 HANGER '})
frozenset({'FRONT DOOR ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({' BIRTHDAY CARD', 'ELEPHANT'})
frozenset({'SWISS ROLL TOWEL', ' CHOCOLATE SPOTS'})
frozenset({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
frozenset({'GARAGE DESIGN', 'KEY FOB '})
frozenset({'RETRO SPOT', 'BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'SHED', 'GARAGE KEY FOB'})
frozenset({'SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'FELTCRAFT 6 FLOWER FRIENDS', '3 STRIPEY MICE FELTCRAFT'})
frozenset({'FELTCRAFT BUTTERFLY HEARTS', '3 STRIPEY MICE FELTCRAFT'})
frozenset({'CHOCOLATE BOX RIBBONS ', '6 RIBBONS RUSTIC CHARM'})
frozenset({'SCANDINAVIAN REDS RIBBONS', '6 RIBBONS RUSTIC CHARM'})
frozenset({'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES', '60 CAKE CASES DOLLY GIRL DESIGN'})
frozenset({'60 CAKE CASES DOLLY GIRL DESIGN', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})

```

Figure 35: Apriori c, partición= 3, soporte=0.001, confianza=0.1

No obstante, aun se pueden encontrar reglas validas y se pasa a una cuarta partición.

```

-----Enfoque particional, 4 particiones-----
Soporte:  0.001

Confianza:  0.1

-----top 20 reglas -----
Frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
Frozenset({' ', 'ELEPHANT'})
Frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
Frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
Frozenset({' BIRTHDAY CARD', 'ELEPHANT'})
Frozenset({' BREAKFAST IN BED', 'TRAY'})
Frozenset({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
Frozenset({'KEY FOB ', ' GARAGE DESIGN'})
Frozenset({' METAL ', 'DECORATION '})
Frozenset({' RETRO SPOT', 'BIRTHDAY CARD'})
Frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
Frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
Frozenset({'AIRLINE LOUNGE', 'METAL SIGN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
Frozenset({'ART LIGHTS', 'FUNK MONKEY'})
Frozenset({'ASSORTED COLOUR BIRD ORNAMENT', 'PAINTED METAL PEARS ASSORTED'})
Frozenset({'BAKING SET SPACEBOY DESIGN', 'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT '})
Frozenset({'BATHROOM METAL SIGN', 'TOILET METAL SIGN'})

```

Figure 36: Apriori a, partición= 4, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte:  0.001

Confianza:  0.1

-----top 20 reglas -----
Frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
Frozenset({' ', 'ELEPHANT'})
Frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
Frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
Frozenset({' BIRTHDAY CARD', 'ELEPHANT'})
Frozenset({' BREAKFAST IN BED', 'TRAY'})
Frozenset({'SWISS ROLL TOWEL', ' CHOCOLATE SPOTS'})
Frozenset({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
Frozenset({'KEY FOB ', ' GARAGE DESIGN'})
Frozenset({' METAL ', 'DECORATION '})
Frozenset({' RETRO SPOT', 'BIRTHDAY CARD'})
Frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
Frozenset({'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
Frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
Frozenset({'AIRLINE LOUNGE', 'METAL SIGN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE CHOCOLATE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
Frozenset({'C PAINTED LETTERS', 'B'})

```

Figure 37: Apriori b, partición= 4, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'ELEPHANT'})
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'HOOK', ' 1 HANGER '})
frozenset({'MAGIC GARDEN', ' 1 HANGER '})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({' BIRTHDAY CARD', 'ELEPHANT'})
frozenset({' BREAKFAST IN BED', 'TRAY'})
frozenset({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
frozenset({'KEY FOB ', ' GARAGE DESIGN'})
frozenset({' RETRO SPOT', 'BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
frozenset({'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'PACK OF 60 SPACEBOY CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'72 SWEETHEART FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'AIRLINE LOUNGE', 'METAL SIGN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})

```

Figure 38: Apriori c, partición= 4, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'ELEPHANT'})
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({' BIRTHDAY CARD', 'ELEPHANT'})
frozenset({' BREAKFAST IN BED', 'TRAY'})
frozenset({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
frozenset({'KEY FOB ', ' GARAGE DESIGN'})
frozenset({' METAL ', 'DECORATION '})
frozenset({' RETRO SPOT', 'BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
frozenset({'PACK OF 60 DINOSAUR CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'AIRLINE LOUNGE', 'METAL SIGN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'ASSORTED COLOUR BIRD ORNAMENT', 'PAINTED METAL PEARS ASSORTED'})

```

Figure 39: Apriori d, partición= 4, soporte=0.001, confianza=0.1

A esta altura solo comienzan a haber pequeñas variaciones en las reglas encontradas, pero en la 4 particiones se repiten la mayoría de ellas. Se procede a realizar una quinta partición

```

-----Entoque particional, 5 particiones-----
Soporte: 0.001

Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenet({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenet({'ELEPHANT', ' '})
frozenet({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenet({' BACK DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenet({'ELEPHANT', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenet({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
frozenet({' GARAGE DESIGN', 'KEY FOB '})
frozenet({'BIRTHDAY CARD', ' RETRO SPOT'})
frozenet({'KEY FOB ', ' SHED'})
frozenet({'METAL SIGN', 'AIRLINE LOUNGE'})
frozenet({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenet({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE IVORY'})
frozenet({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK'})
frozenet({'B', 'C PAINTED LETTERS'})
frozenet({'B', 'NURSERY A'})
frozenet({'NURSERY A', 'C PAINTED LETTERS'})
frozenet({'COAL BLACK', 'FEATHER PEN'})
frozenet({'SET 3 RETROSPOT TEA', 'COFFEE'})
frozenet({'COFFEE', 'SUGAR'})
frozenet({'PLEASE ONE PERSON METAL SIGN', 'COOK WITH WINE METAL SIGN '})
frozenet({'METAL SIGN', 'CUPCAKE SINGLE HOOK'})

```

Figure 40: Apriori a, partición= 5, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte: 0.001

Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenet({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenet({'ELEPHANT', ' '})
frozenet({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenet({' BACK DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenet({'ELEPHANT', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenet({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
frozenet({' GARAGE DESIGN', 'KEY FOB '})
frozenet({'BIRTHDAY CARD', ' RETRO SPOT'})
frozenet({'KEY FOB ', ' SHED'})
frozenet({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES'})
frozenet({'METAL SIGN', 'AIRLINE LOUNGE'})
frozenet({'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenet({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE'})
frozenet({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenet({'COAL BLACK', 'FEATHER PEN'})
frozenet({'SET 3 RETROSPOT TEA', 'COFFEE'})
frozenet({'COFFEE', 'SUGAR'})
frozenet({'SUGAR JARS', 'COFFEE'})
frozenet({'METAL SIGN', 'CUPCAKE SINGLE HOOK'})
frozenet({'SPACEBOY LUNCH BOX ', 'DOLLY GIRL LUNCH BOX'})
frozenet({'HOT PINK', 'FEATHER PEN'})

```

Figure 41: Apriori b, partición= 5, soporte=0.001, confianza=0.1

```

soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
Frozenset({' BIRTHDAY CARD', ' '})
Frozenset({'ELEPHANT', ' '})
Frozenset({'FANCY FONT BIRTHDAY CARD', ' '})
Frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
Frozenset({'ELEPHANT', ' BIRTHDAY CARD'})
Frozenset({' FRONT DOOR ', 'KEY FOB '})
Frozenset({'BIRTHDAY CARD', ' RETRO SPOT'})
Frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
Frozenset({'AIRLINE LOUNGE', 'METAL SIGN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE ORANGE', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
Frozenset({'COAL BLACK', 'FEATHER PEN'})
Frozenset({'COFFEE', 'SET 3 RETROSPOT TEA'})
Frozenset({'COFFEE', 'SUGAR'})
Frozenset({'SUGAR JARS', 'COFFEE'})
Frozenset({'COOK WITH WINE METAL SIGN ', 'GIN + TONIC DIET METAL SIGN'})
Frozenset({'HOT PINK', 'FEATHER PEN'})
Frozenset({'FELTCRAFT CUSHION BUTTERFLY', 'FELTCRAFT CUSHION RABBIT'})
Frozenset({'FELTCRAFT PRINCESS CHARLOTTE DOLL', 'FELTCRAFT PRINCESS LOLA DOLL'})
Frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})

```

Figure 42: Apriori c, partición= 5, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
Frozenset({' BIRTHDAY CARD', ' '})
Frozenset({'ELEPHANT', ' '})
Frozenset({'FANCY FONT BIRTHDAY CARD', ' '})
Frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
Frozenset({'ELEPHANT', ' BIRTHDAY CARD'})
Frozenset({' FRONT DOOR ', 'KEY FOB '})
Frozenset({'KEY FOB ', ' GARAGE DESIGN'})
Frozenset({'BIRTHDAY CARD', ' RETRO SPOT'})
Frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
Frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
Frozenset({'AIRLINE LOUNGE', 'METAL SIGN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
Frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
Frozenset({'COAL BLACK', 'FEATHER PEN'})
Frozenset({'COFFEE', 'SET 3 RETROSPOT TEA'})
Frozenset({'COFFEE', 'SUGAR'})
Frozenset({'SUGAR JARS', 'COFFEE'})
Frozenset({'SPACEBOY LUNCH BOX ', 'DOLLY GIRL LUNCH BOX'})
Frozenset({'HOT PINK', 'FEATHER PEN'})
Frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
Frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER'})

```

Figure 43: Apriori d, partición= 5, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' BIRTHDAY CARD', ' '})
frozenset({'ELEPHANT', ' '})
frozenset({'FANCY FONT BIRTHDAY CARD', ' '})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'ELEPHANT', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' FRONT DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenset({'KEY FOB ', ' GARAGE DESIGN'})
frozenset({'BIRTHDAY CARD', ' RETRO SPOT'})
frozenset({'KEY FOB ', ' SHED'})
frozenset({'PACK OF 60 PINK PAISLEY CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'60 TEATIME FAIRY CAKE CASES', 'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES'})
frozenset({'AIRLINE LOUNGE', 'METAL SIGN'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'C PAINTED LETTERS', 'B'})
frozenset({'NURSERY A', 'B'})
frozenset({'NURSERY A', 'C PAINTED LETTERS'})
frozenset({'HOT WATER BOTTLE I AM SO POORLY', 'CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE'})
frozenset({'COAL BLACK', 'FEATHER PEN'})
frozenset({'COFFEE', 'SET 3 RETROSPOT TEA'})
frozenset({'COFFEE', 'SUGAR'})
frozenset({'SUGAR JARS', 'COFFEE'})

```

Figure 44: Apriori e, partición= 5, soporte=0.001, confianza=0.1

Al ser cada vez grupos más pequeños, los elementos dentro de ellos van variando y por ende las reglas tiene mucha mayor variación dentro de los productos, consiente de este, se busca una sexta partición.

```

-----Enfoque particional, 6 particiones-----
Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' BIRTHDAY CARD', ' '})
frozenset({'ELEPHANT', ' '})
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' BACK DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenset({' BIRTHDAY CARD', 'ELEPHANT'})
frozenset({' FRONT DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenset({' SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'PACK OF 72 RETROSPOT CAKE CASES', '60 TEATIME FAIRY CAKE CASES'})
frozenset({'METAL SIGN', 'AIRLINE LOUNGE'})
frozenset({'COAL BLACK', 'FEATHER PEN'})
frozenset({'SET 3 RETROSPOT TEA', 'COFFEE'})
frozenset({'COFFEE', 'SUGAR'})
frozenset({'COFFEE', 'SUGAR JARS'})
frozenset({'COOK WITH WINE METAL SIGN ', 'HAND OVER THE CHOCOLATE SIGN '})
frozenset({'CUPCAKE SINGLE HOOK', 'METAL SIGN'})
frozenset({'SPACEBOY LUNCH BOX ', 'DOLLY GIRL LUNCH BOX'})
frozenset({'HOT PINK', 'FEATHER PEN'})
frozenset({'LIGHT PINK', 'FEATHER PEN'})
frozenset({'PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})

```

Figure 45: Apriori a, partición= 6, soporte=0.001, confianza=0.1

```

soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' BIRTHDAY CARD', ' '})
frozenset({'ELEPHANT', ' '})
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' BACK DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenset({' BIRTHDAY CARD', 'ELEPHANT'})
frozenset({'TRAY', ' BREAKFAST IN BED'})
frozenset({' FRONT DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenset({' GARAGE DESIGN', 'KEY FOB '})
frozenset({'BIRTHDAY CARD', ' RETRO SPOT'})
frozenset({' SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'METAL SIGN', 'AIRLINE LOUNGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE RED ', 'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN'})
frozenset({'SET 3 RETROSPOT TEA', 'COFFEE'})
frozenset({'COFFEE', 'SUGAR'})
frozenset({'COFFEE', 'SUGAR JARS'})
frozenset({'CUPCAKE SINGLE HOOK', 'METAL SIGN'})
frozenset({'HOT PINK', 'FEATHER PEN'})
frozenset({'HEART OF WICKER SMALL', 'HEART OF WICKER LARGE'})
frozenset({'JUMBO BAG PINK POLKADOT', 'JUMBO BAG RED RETROSPOT'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO STORAGE BAG SUKI'})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG SPACEBOY DESIGN '})

```

Figure 46: Apriori b, partición= 6, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' BIRTHDAY CARD', ' '})
frozenset({'ELEPHANT', ' '})
frozenset({' ', 'FANCY FONT BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' BACK DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenset({' BIRTHDAY CARD', 'ELEPHANT'})
frozenset({' FRONT DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenset({' GARAGE DESIGN', 'KEY FOB '})
frozenset({'BIRTHDAY CARD', ' RETRO SPOT'})
frozenset({' SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'METAL SIGN', 'AIRLINE LOUNGE'})
frozenset({'COAL BLACK', 'FEATHER PEN'})
frozenset({'SET 3 RETROSPOT TEA', 'COFFEE'})
frozenset({'COFFEE', 'SUGAR'})
frozenset({'COFFEE', 'SUGAR JARS'})
frozenset({'HOT PINK', 'FEATHER PEN'})
frozenset({'LIGHT PINK', 'FEATHER PEN'})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA ', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM '})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'REGENCY CAKESTAND 3 TIER'})
frozenset({'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER', 'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER '})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG DOLLY GIRL DESIGN'})
frozenset({'LUNCH BAG BLACK SKULL.', 'LUNCH BAG PINK POLKADOT'})

```

Figure 47: Apriori c, partición= 6, soporte=0.001, confianza=0.1


```

Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' ', 'ELEPHANT'})
frozenset({'FANCY FONT BIRTHDAY CARD', ' '})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'ELEPHANT', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({' FRONT DOOR ', 'KEY FOB '})
frozenset({' GARAGE DESIGN', 'KEY FOB '})
frozenset({' SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'METAL SIGN', 'AIRLINE LOUNGE'})
frozenset({'PAINTED METAL PEARS ASSORTED', 'ASSORTED COLOUR BIRD ORNAMENT'})
frozenset({'BAKING SET 9 PIECE RETROSPOT ', 'BAKING SET SPACEBOY DESIGN'})
frozenset({'COFFEE', 'SET 3 RETROSPOT TEA'})
frozenset({'SUGAR', 'COFFEE'})
frozenset({'METAL SIGN', 'CUPCAKE SINGLE HOOK'})
frozenset({'FEATHER PEN', 'HOT PINK'})
frozenset({'FEATHER PEN', 'LIGHT PINK'})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA ', 'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM '})
frozenset({'HEART OF WICKER LARGE', 'HEART OF WICKER SMALL'})
frozenset({'LUNCH BAG RED RETROSPOT', 'LUNCH BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'PAPER CHAIN KIT 50'S CHRISTMAS ', 'PAPER CHAIN KIT VINTAGE CHRISTMAS'})
frozenset({'SUGAR', 'SET 3 RETROSPOT TEA'})

```

Figure 48: Apriori d, partición= 6, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'ELEPHANT', ' '})
frozenset({'FANCY FONT BIRTHDAY CARD', ' '})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'ELEPHANT', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
frozenset({'GARAGE DESIGN', 'KEY FOB '})
frozenset({'RETRO SPOT', 'BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'METAL SIGN', 'AIRLINE LOUNGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE GREEN', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'FEATHER PEN', 'COAL BLACK'})
frozenset({'SET 3 RETROSPOT TEA', 'COFFEE'})
frozenset({'COFFEE', 'SUGAR'})
frozenset({'SUGAR JARS', 'COFFEE'})
frozenset({'HOT PINK', 'FEATHER PEN'})
frozenset({'FEATHER PEN', 'LIGHT PINK'})
frozenset({'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER ', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'JUMBO BAG STRAWBERRY', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'JUMBO BAG VINTAGE DOILY ', 'JUMBO BAG VINTAGE LEAF'})

```

Figure 49: Apriori e, partición= 6, soporte=0.001, confianza=0.1

```

Soporte: 0.001
Confianza: 0.1

-----top 20 reglas -----
frozenset({' ', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'ELEPHANT', ' '})
frozenset({'FANCY FONT BIRTHDAY CARD', ' '})
frozenset({'KEY FOB ', ' BACK DOOR '})
frozenset({'ELEPHANT', ' BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'KEY FOB ', ' FRONT DOOR '})
frozenset({'RETRO SPOT', 'BIRTHDAY CARD'})
frozenset({'SHED', 'KEY FOB '})
frozenset({'METAL SIGN', 'AIRLINE LOUNGE'})
frozenset({'ALARM CLOCK BAKELIKE PINK', 'ALARM CLOCK BAKELIKE RED '})
frozenset({'FEATHER PEN', 'COAL BLACK'})
frozenset({'SET 3 RETROSPOT TEA', 'COFFEE'})
frozenset({'COFFEE', 'SUGAR'})
frozenset({'SUGAR JARS', 'COFFEE'})
frozenset({'CUPCAKE SINGLE HOOK', 'METAL SIGN'})
frozenset({'GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM ', 'GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA '})
frozenset({'ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER ', 'GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'JUMBO BAG SCANDINAVIAN BLUE PAISLEY', 'JUMBO BAG PINK POLKADOT'})
frozenset({'JUMBO BAG RED RETROSPOT', 'JUMBO BAG STRAWBERRY'})

```

Figure 50: Apriori f, partición= 6, soporte=0.001, confianza=0.1

Para este caso, las particiones generaron reglas de asociación muy distintas unas de otras, no obstante se repitieron muchos item dentro de los mismos itemset, se aumenta en una partición

Al intentar iterar sobre 7 particiones se aumenta considerablemente el tiempo de procesamiento, llegando a más de 7 minutos, se intenta en 3 ocasiones dis-

tintas sin resultado, para luego, obviamente no entregar respuesta con respecto a las reglas de asociación.

Se da por finalizada la ejecución del enfoque particional.

4.3 Algoritmo K-Means

A continuación, se darán a conocer los resultados obtenidos de la implementación del algoritmo K-Means y su ejecución. Los procesos que se llevaron a cabo en la implementación del código fue la lectura del DataSet preprocesado anteriormente, al cuál se les agregó tres columnas nuevas. La columna "Ingresos" es el resultado de la multiplicación de los valores de la columna "Quantity" con "UnitPrice", la columna "Frecuencia" es la cantidad de veces que se repite un "CustomerID", asociándolo con sus ID de transacción, y finalmente, la columna "ÚltimaCompra" que representa la cantidad de días que han pasado desde la última compra que realizó el cliente (Cabe mencionar que el cálculo se realizó restando la fecha actual con la fecha de la última compra). Luego, se tomaron los resultados de estas columnas para generar una tabla pivote para ser procesada por el algoritmo K-Means. Se ejecutó el algoritmo K-Means otorgándole como parámetro la cantidad de clusters y obteniendo el valor de la distancia más lejana con otro cluster generado. La cantidad de clusters pasados por parámetro comenzó con el valor de 2 y finalizando con 10. Los resultados se verán en la imagen a continuación:

```
Valores:

Para n_clusters=2, el valor es is 0.9312414894281854

Para n_clusters=3, el valor es is 0.6023126726335443

Para n_clusters=4, el valor es is 0.6002704401898957

Para n_clusters=5, el valor es is 0.6165940247929412

Para n_clusters=6, el valor es is 0.5904310761500766

Para n_clusters=7, el valor es is 0.52330470296762

Para n_clusters=8, el valor es is 0.49905307680904204

Para n_clusters=9, el valor es is 0.5064376365271467

Para n_clusters=10, el valor es is 0.43262993215805295
```

Figure 51: Resultados algoritmo K-means

Como se puede observar en la imagen, cuando se tienen 10 clusters la distancia más lejana con otro cluster generado es de 0.43. Otro caso es cuando se tienen solo 2 clusters que la distancia entre ellos es de 0.93.

Se seleccionaron las tres nuevas columnas creadas para ser respresentadas en un gráfico. En este caso, se decidió representar la cantidad de 10 clusters. A continuación se presentarán los gráficos para cada columna:

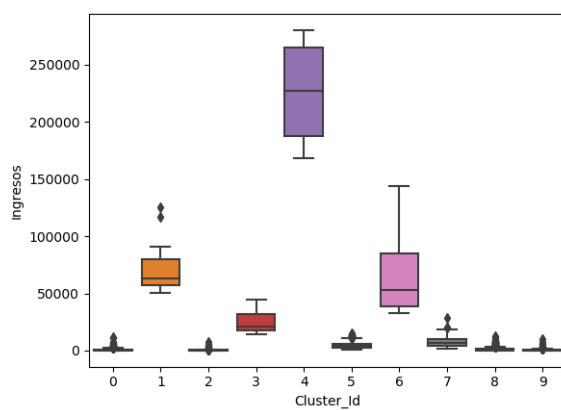


Figure 52: Gráfico Ingresos vs ClustersID

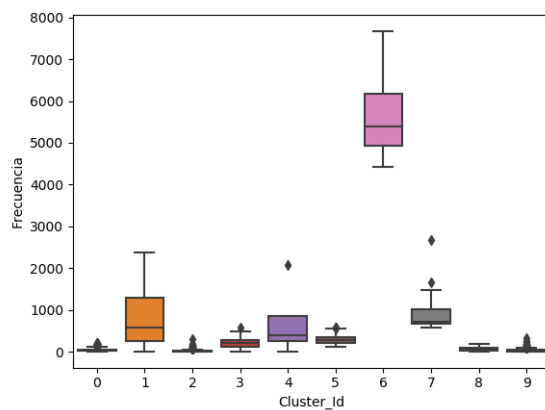


Figure 53: Gráfico Frecuencia vs ClustersID

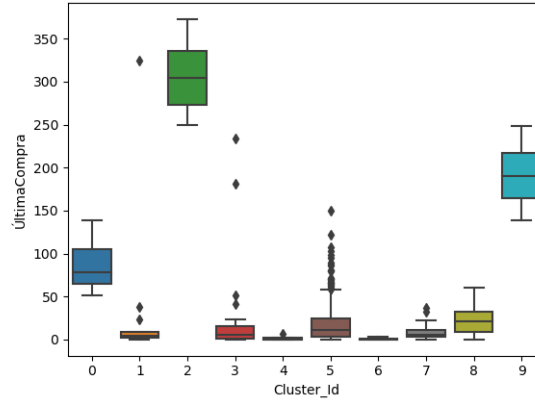


Figure 54: Gráfico Días desde última compra vs ClustersID

En las imagenes anteriores se pueden visualizar los clusters de las columnas mencionadas y conocer como se distribuyen los datos para cada caso.

5 Conclusión

En síntesis, bajo los resultados entregados a lo largo de este informe, se puede asumir que cada algoritmo presentado tiene su propia particularidad y puede servir en distintos casos específicos, demostrando así que no existe una solución universal para todos los problemas presentados en el análisis de datos.

Además, también podemos concluir que al realizar particiones dentro de un dataset se puede obtener resultados más específicos, pero que no siempre serán demostrativos de la data completa, lo que puede llevar a una confusión a la hora de realizar experimentos.

References

- [1] Irene Gómez Moreno Cristian García Cambronero. *Algoritmo de aprendizaje: KNN KMEANS*.
- [2] Damaris Pascual González. *Algoritmos de Agrupamiento basados en densidad y validación de clusters*. 2010.
- [3] Zaira Emperatriz Mamani Rodríguez. *Aplicación de la minerai de datos distribuida usando algoritmo de clustering K-Means para mejorar la calidad de servicios de las organizaciones modernas*. 2015.
- [4] Edna Hernández Valadez. *Algoritmo de clustering basado en entropía para descubrir grupos en atributos de tipo mixto*. 2006.