

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“DESARROLLO DE UNA SOLUCION INFORMATICA COMO SOPORTE A LAS DESICIONES EN LA ADQUISICION Y DISTRIBUCION DE EQUIPOS DE JUEGO EN LOS LOCALES DE UNA EMPRESA DE ENTRETENIMIENTO BASADO EN ARBOLES DE DECISION”

Proyecto de tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES.

Autor:

John Williams Gabriel Chacchi

Asesor:

Mg. Neicer Campos Vasquez

**Tabla de contenido**

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
1.1. Realidad Problemática.....	5
1.1.1. Limitaciones.....	7
1.2. Formulación del problema.....	10
1.3. Objetivos.....	10
1.3.1. Objetivo general .....	10
1.3.2. Objetivos específicos.....	10
1.4.Hipótesis.....	11
1.4.1. Hipótesis general .....	11
1.5. Justificacion.....	12
1.6. Marco Teorico.....	112
1.6.1. Antecedentes de la Investigacion .....	112
1.6.2. Bases Teoricas.....	16
1.6.3. Definiciones Conceptuales .....	25
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>27</b>
2.1. Tipo de investigación.....	27
2.1.1. Modelo Teórico .....	27
2.2. Poblacion y muestra.....	28
2.2.1. Poblacion.....	28

[Escriba texto]

2.2.2. Muestra.....	29
2.2.3. Criterio de selección de la muestra .....	29
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	29
2.3.1. Técnicas de recolección de datos .....	29
2.3.2. Técnicas de procesamiento de la información. ....	31
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO DE LA SOLUCION .....</b>	<b>37</b>
3.1. Caso de estudio.....	37
3.2. Trabajando con Weka.....	38
3.3. Preparación de los datos y aplicando Árboles de decisión.....	40
3.3.1. Conjunto de clasificación por marca y tipo.....	41
3.3.2. Conjunto de clasificación por marca y juego de máquina .....	49
3.3.3. Clasificación por marca, tipo, versión y juego de máquina .....	58
3.4. Aplicación sobre series temporales. ....	63
3.4.1. Análisis de tiempo por marca en periodos mensuales.....	64
3.4.2. Análisis de tiempo marca en meses de periodos diferentes .....	68
<b>CAPÍTULO VI. RESULTADOS .....</b>	<b>72</b>
4.1. Presentación de resultados. ....	72
4.1.1. Resultados variables de identificación vs promedio de beneficio.....	72
4.1.2. Clasificación marca y juego según promedio de beneficio.....	73
4.1.3. Clasificación marca, tipo, versión y juego según promedio de beneficio...	73
4.1.4. Resultados marca, tipo, versión en series de tiempo.....	74
4.1.5. Resultado aplicando series de tiempo para diferentes periodos .....	74

[Escriba texto]

<b>CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>75</b>
5.1. Limitaciones, comparativa e implicancias. ....	75
5.2. Conclusiones. ....	77
4.1.1.Resultados variables de identificacion vs promedio de beneficio.....	72
4.1.2.Clasificaion marca y juego segun promedio de beneficio.....	73
4.1.3.Clasificaion marca, tipo, version y juego segun promedio de beneficio...	73
4.1.4.Resultados marca, tipo, version en series de tiempo.....	74
4.1.5.Resultado aplicando series de tiempo para diferentes periodos .....	74
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>809</b>
<b>ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.2</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>84</b>

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día las organizaciones dada la disponibilidad de herramientas informáticas, permiten la generación de gran cantidad y variedad de datos referidos a su actividad diaria. Sus procesos generalmente están soportados mediante la utilización de herramientas software que en todo momento están generando datos tales como datos contables, financieros, de ventas, datos de su gestión operativa o de producción, etc.

Estos datos proporcionan una información valiosa que muchas veces las organizaciones no cuentan con personal y tiempo para realizar la gestión de análisis respectiva que le permita a la empresa tener una visión de futuro y ser parte primordial en su proceso de toma de decisiones de negocio.

Resultaría contradictorio tener una adecuada administración de los datos generados en las organizaciones y al mismo tiempo la misma no pueda ser proporcionado de manera efectiva a los directivos para una adecuada toma de decisiones (Martínez Méndez, 1999). Una inadecuada capacidad para analizar los datos pasaría por aspectos como no tener una adecuada sistematización de la información, medios para acceder a esta, personal con capacidades analíticas adecuadas.

En la actualidad una rama de la inteligencia artificial, el aprendizaje automático que nos permite un tratamiento de los datos y nos construyen modelos o patrones a partir de ellos

[Escriba texto]

son tendencias que las organizaciones están empezando a asimilar para sus procesos de toma de decisiones de negocio. Los árboles de decisión como técnica de aprendizaje automático que se basa en la construcción de modelos predictivos a partir de las observaciones de los datos y conclusiones que se dan sobre la variable objetivo, constituye una gran ventaja sobre otro tipo de modelos usados al ser fáciles de entender visualmente (Maximiliano Puncernau Margarit, 2016).

### **1.1. Realidad problemática**

En la actualidad en el Perú las reglas y normas legales regidas para los negocios de juegos mecánicos y salas de juegos de casinos y tragamonedas están siendo reguladas por entidades como Mincetur, que es la institución encargada por velar la legalidad de operatividad de una sala, velar por la competencia leal, protección al consumidor estableciendo reglas claras y políticas de juegos responsables (Mincetur, 2004).

Bajo este contexto las empresas de juegos de casinos y tragamonedas se ven en la necesidad de mejorar procesos críticos, eliminando actividades que no generan valor, mejorando la calidad del servicio para incrementar la satisfacción del cliente.

La empresa “Consortio Carolina SAC”, dedicada al rubro de entretenimiento que cuenta con salas de juego debidamente reguladas cumpliendo todas las normas de operatividad promovidas por las entidades competentes, no ajena a los cambios

[Escriba texto]

organizacionales, que cuenta con un sistema informático que tiene módulos que cubren aspectos como: registros de ganadores de premios, cuadros de conteos de las salas, registros de compras o gastos de las salas, registros de eventos de inoperatividad de máquinas, etc.

Y como parte de proceso de toma de decisiones en la empresa, la gerencia general solicita a sus diferentes gerencias y/o jefaturas estrategias y planes de mejoras en el desempeño y productividad de las salas. Para realizar las respectivas acciones decisorias las jefaturas y/o gerencias solicitan al área de análisis de producción, área encargada de realizar el procesamiento y análisis de la información de producción de las máquinas de juego en los diferentes locales, un conjunto de reportes que típicamente son los siguientes:

Reporte Evolutivo de apuestas por salas, evolutivo de ventas diarias, consolidado de cuadro de conteo, reporte de notas por salas, reporte de clasificación de salas, reporte de identificación y ubicación de máquinas en el plano de sala, reportes de premios por locales, etc. Todos estos reportes presentados en diferentes periodos y comparativos de periodos anteriores que tienen como uno de los principales objetivos el de determinar qué tipo de maquina se prestaría mejor o tendría mejor acogida en los diferentes salas con las que cuenta la empresa.

Al recibir las diferentes solicitudes la unidad de análisis de producción procede a realizar el proceso de extracción de los datos del sistema “Genexs”, mediante la opción de exportar datos a Excel que brinda el sistema de acuerdo al periodo o periodos solicitados, entonces los encargados (analistas) proceden a elaborar macros en Excel a fin de obtener los reportes solicitados.

[Escriba texto]

Estos reportes permiten a las unidades respectivas ejecutar planes decisivos los cuales representan el 40 % de las acciones decisorias a realizar, los cuales permiten:

A la gerencia de análisis de producción, elaborar reportes de productividad de máquinas, proponer la distribución y reubicación de máquinas entre las diferentes sala, proponer la adquisición de nuevas máquinas, etc.

A la gerencia de marketing, definir planes de sorteos, eventos, shows, publicidad, de acuerdo a los niveles de productividad, tipos o categoría de locales, cantidad de máquinas, disposición y ubicación de las maquinas en el local, etc. A la gerencia de operaciones, definir la planificación y disposición de personal, turnos del mismo, incentivos de acuerdo a productividad, tipo de local y cantidad de máquinas. A la gerencia de mantenimiento y decoración, de acuerdo a la ubicación de máquinas en el plano de la sala determinar acciones de mantenimiento, habilitación del ambiente para la disposición y ubicación de nuevas maquina o reemplazo, planes de mantenimiento de los ambientes o servicios, etc. A la gerencia técnica, le permite definir planes de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas, la ejecución de los planes de implementación de nuevas máquinas, actualización y ubicación de las mismas en el plano de sala (plano de ubicación de máquinas en Excel. Ver anexo 3).

### **1.1.1 Limitaciones en la Organización.**

Actualmente la empresa materia de estudio, cuenta con una unidad de análisis de producción quienes son los encargados de presentar propuestas de distribución y adecuación donde se notaron los siguientes inconvenientes:



[Escriba texto]

- Resulta complicado y toma demasiado tiempo resolver la propuesta de adecuación o reubicación un determinado tipo de maquina a una sala determinada, muchas veces dados por el riesgo de cometer errores.
- Las consultas de análisis comparativo de varios periodos, que constituyen reportes más complejos de elaborar, tienen un tiempo de duración de 4 horas, dependiendo la urgencia de obtención de los mismos, también muestran retrasos en su generación en un 10 %.
- Los reportes de distribución y ubicación de las maquinas en las salas presentan también retrasos en su actualización y distribución.
- Existen diferentes sugerencias sobre los conjuntos de datos ideales a analizar los que generalmente no redundan en una estrategia definida para llegar el resultado deseado.
- Como parte del proceso de renovación y modernización de equipos la empresa tienen la necesidad de tener una propuesta certera y confiable sobre que máquinas de juego tendrían una mayor aceptación y ser ideales a adquirir.
- Al realizar una inadecuada propuesta de distribución resulta en una paralización de la operatividad de los equipos, se generan costos adicionales de transporte y de gestión administrativa al solicitar autorización a la entidad de control respectiva.

[Escriba texto]

Tabla 1.1: Cantidad de movimientos ejecutados en los últimos 3 años. [Elaboración Propia]

	2018	2017	2016	Total
MOVIMIENTOS EJECUTADOS	9136	1531	8201	18868
	48%	8%	43%	

Según la Tabla 1.1, existe una cantidad considerable de movimientos de equipos que se efectúan como resultado de las evaluaciones y propuestas realizadas por el área de análisis, por lo que se puede considerar que tener un proceso más seguro y eficiente vendría en generar mayor beneficios en la productividad y a la vez que este proceso constituye uno de los principales problemas en la empresa dada la importancia de planificación operacional que involucra.

El interés principal en el presente trabajo es el de poder proporcionar herramientas al usuario analista que le permita, a través de la aplicación de algoritmos usado en aprendizaje automático, proporcionar una ayuda al proceso de predecir la efectividad de una propuesta de adquisición y distribución o inclusión de un determinado tipo de máquina de juego.

Según William T. Greenwood, autor del libro “Teoría de decisiones y sistemas de información”, explica que la toma de decisiones básicamente es una resolución de problemas, y como tal, se debe buscar la mejor alternativa, aplicar un diagnóstico adecuado y realizar una búsqueda minuciosa, para elegir la mejor alternativa basados en un proceso de

[Escriba texto]

ramificación. Este proceso de ramificación es el árbol de decisiones que permite estimar alternativas ante la solución de problemas(Alto Nivel, 2013).

## **1.2. Formulación del problema**

De acuerdo a lo expuesto anteriormente surge la interrogante ¿De qué manera mediante la aplicación de algoritmos empleados en arboles de decisión, puede contribuir a mejorar la eficiencia en las decisiones de adquisición y distribución de máquinas de juego para la empresa?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Desarrollo de una solución informática como soporte a las decisiones de adquisición y distribución de equipos de juego en los locales de una empresa de entretenimiento empleando algoritmos de árboles de decisión.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos son:

[Escriba texto]

Objetivo 1: Recolectar, estructurar y analizar los conjuntos de datos generados a partir de la información de la productividad de las máquinas de juego en las diferentes salas de la empresa.

Objetivo 2: Analizar y determinar los métodos de aplicación algoritmos de árboles de decisión para la predicción del éxito o fracaso en la distribución o reubicación de máquinas de juego y entretenimiento.

Objetivo 3: Analizar y determinar los métodos de aplicación de algoritmos de árboles de decisión para la predicción del éxito o fracaso en la adquisición y/o compra de determinado tipo de máquina.

Objetivo 4: Determinar una interfaz que facilite al usuario la presentación y generación de árboles de decisión a partir de la información de análisis.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis general**

Desarrollo de una solución informática mediante la aplicación de algoritmos aplicados en árboles de decisión que contribuya a mejorar la eficiencia en las decisiones de adquisición y distribución de máquinas de juego para la empresa Consorcio Carolina.

### **1.5 Justificación.**

Esta investigación permitirá a la empresa la mejora en los siguientes aspectos:

- **Mejorar el tiempo de respuesta a solicitudes de distribución.**

Como se ha mencionado, una respuesta oportuna y optimizada frente a una propuesta de distribución y asignación de máquinas, permitirá una adecuada planificación del recurso (máquina de juego) de tal forma que contribuya en la mejora de ingresos.

- **Reducción de costos.**

En el caso de una ineficiente planificación en la distribución y/o adquisición de equipos, trae consigo una serie de costos administrativos, de transportes y técnicos.

- **Mejorar las estrategias de negocio.**

Obteniendo un mejor enfoque en el problema de negocio estudiado se proveerá una adecuada y oportuna información, con la que la gerencia general podrá aplicar la mejor alternativa para mejorar el negocio.

[Escriba texto]

## **1.5 Estudio de Viabilidad.**

A continuación se presenta la justificación y viabilidad del proyecto:

### **1.5.1 Viabilidad del proyecto.**

A continuación se definen los detalles que compusieron la viabilidad del proyecto:

- Viabilidad técnica: La elaboración del proyecto puede desarrollarse con las condiciones tecnológicas disponibles ya que en la mayoría de casos tenemos tecnologías que presentan una curva de aprendizaje aceptable y que son fáciles de obtener e instalar.
- Viabilidad Económica: El proyecto no requiere de una gran inversión económica principalmente por los software de libre acceso que podemos utilizar, como es el caso de la herramienta Weka que es un software libre distribuido bajo la licencia GNU-GPL, Sql Server 2014 Express que es un software libre en su versión Express, hoja de cálculo para el cual sería factible usar LibreOffice Calc, etc.

[Escriba texto]

## **1.6. Marco Teórico.**

En este capítulo se presenta investigaciones semejantes a nuestro caso de estudio esto con el objetivo de evaluarlas.

### **1.6.1. Antecedentes.**

A continuación se mencionan algunas investigaciones que guardan similitud con nuestra investigación:

CONTRERAS MORALES, Evelyn y FERREIRA CORREA, Francisca; “**Diseño de un modelo predictivo de fuga de clientes utilizando arboles de decisión**”. En dicho estudio los autores tienen como objetivo el poder predecir potenciales abandonos voluntarios de clientes en una empresa de telecomunicaciones para servicio de post pago de televisión digital, esto mediante el diseño de un modelo basado en arboles de decisión. El modelo de árbol de decisión que emplearon fue construido a partir de 3 bases de datos de la compañía de telecomunicaciones correspondientes a los años 2012 y 2013. Una base de datos correspondía a la tipificación de motivos de llamados de los clientes (motivos cancelación permanente del servicio contratado). Otra base de datos correspondía a información de los clientes activos y cancelados y la tercera base de datos correspondía al estatus del cliente hasta diciembre del 2012, es decir si presenta el servicio activo, suspendido por no pago, entre otros. De estas 3 bases de datos la consolidaron en una sola donde especificaron las 23 variables predictivas y la variable de clase. El procesamiento y prueba del modelo se realizó

[Escriba texto]

en 6 etapas siguiendo la metodología CRISP (Cross Industry Standard Process), metodología usada para los modelos de minería de datos donde se permite tener una comprensión de los datos y prepararlos para el modelado.

De acuerdo a su investigación las variables predictoras del modelo de clasificación les permitieron establecer reglas de decisión, reglas que emanan de los árboles de decisión y que muestran un reflejo del comportamiento de los suscriptores en relación de su decisión de continuar o no siendo clientes de la empresa, aun sin tener información sociodemográfica de estos (Contreras, Ferreira, & Valle, 2017).

DIAZ MARTINEZ, Zuleyka y FERNANDEZ MENENDEZ, José; “**Sistema de inducción de reglas y árboles de decisión aplicados a la predicción de insolvencias en empresas aseguradoras**”. Que en su trabajo describen una investigación de carácter empírico, aplicado al sector asegurador, de algoritmo de inducción de reglas y árboles de decisión Ses5, a partir de un conjunto de ratios financieros de una muestra de empresas españolas de seguros, con el objeto de comprobar su utilidad para la predicción de insolvencias en el sector.

Se determina que la aplicación de estos dos métodos no paramétricos que suelen presentar datos incompletos, adulterados, interrelacionados ofrecen productos muy sencillos entendibles fácilmente por el analista, ya sea en forma de árboles de decisión, realizando una clasificación de las empresas entre solventes e insolventes, además de dar buenos resultados incluso cuando se trabaja con escaso número de datos.

Además se señala algunas de las ventajas del algoritmo See5 frente al Rough Set que éste trabaja mejor con datos discretos (variables cualitativas o variables cuantitativas),



[Escriba texto]

mientras que el See5 acepta atributos de tipo discreto o continuo sin limitación (Díaz Martínez, Fernández Menéndez, Jesús, & Vargas, n.d.).

CARDENAS, Claudio y GONZALES, Sergio; **“Diseño de un modelo predictivo de pesquisa cardiovascular utilizando Árboles de Decisión: propensión de pacientes a presentar diabetes tipo 2, hipertensión arterial o dislipidemia: Estudio piloto, comuna de Quellón, Chiloé”**. En este se realizó un estudio del problema “Factores de riesgo cardiovasculares mayores” y se analizaron las técnicas que permiten descubrir el conocimiento del fenómeno almacenado en las bases de datos de la población en control cardiovascular en exámenes de medicina preventiva del adulto mayor. Se identificaron patrones contenidos en los datos para determinar las variables predictivas y seleccionar algoritmos que se utilizaron en el modelo predictivo, desarrollando un prototipo funcional del modelo de árbol de decisión para, finalmente evaluar la calidad de predicción del prototipo. Se concluyó que mediante la aplicación de árboles de decisión como alternativa válida para la pesquisa temprana de pacientes propensos a presentar diabetes tipo 2, hipertensión arterial o dislipidemia, permitirá extender los beneficios de las acciones de prevención de estas enfermedades y su diagnóstico temprano, sin requerir un aumento de los costos y con la utilización de los datos capturados mediante exámenes de medicina preventiva o cualquier otra instancia de contacto con el paciente.

## **1.6.2 Bases Teóricas.**

### **1.6.2.1. Sistema de Información para toma de decisiones.**

Según(Montes & Medina, 2009) indica que estos sistemas utilizan datos en las entradas producto de las operaciones diarias en las empresas y se obtienen información de salida para la toma de decisiones. Los sistemas para la toma de decisiones es una combinación de la inteligencia humana (gerentes, directivos y especialistas en la empresa) con capacidades de un ordenador de forma interactiva, apoyando la toma de decisiones gerenciales a problemas semiestructurados y no estructurados.

Para(Laudon & Laudon, 2017) desde la perspectiva de los negocios los sistema de información para la toma de decisiones parten de una serie de actividades que generan valor con el fin de adquirir, transformar y distribuir la información que los gerentes pueden usar para mejorar la toma de decisiones.

Los sistemas de soporte a las decisiones tienen como objetivo primordial el proporcionar una serie de posibles alternativas de solución y presentar una comparación de los datos analizados.

[Escriba texto]

### **1.6.2.2. Árboles de decisión.**

Según Gervilla y Gimenez (Gervilla Garcia et al., 2009) los árboles de decisión permite la representación de forma gráfica de una serie de reglas sobre la decisión a tomar para la asignación de un valor de salida sobre un determinado registro. Los árboles de decisión están compuestos de nodos (variables de entrada), ramas (grupos de registros en las variables de entrada) y hojas o nodos hoja (valores de las variables de salida). La construcción de un árbol de decisión se basa en el principio de “divide y vencerás”, donde a través de un algoritmo de aprendizaje supervisado se realizan divisiones sucesivas del espacio multivariable. El proceso de división finaliza cuando todos los registros de una rama tienen el mismo valor de la variable de salida. Para evitar el sobreajuste del modelo, se realiza una poda del árbol lo cual significa eliminar ramas con pocos registros o pocos significativos.

[Escriba texto]

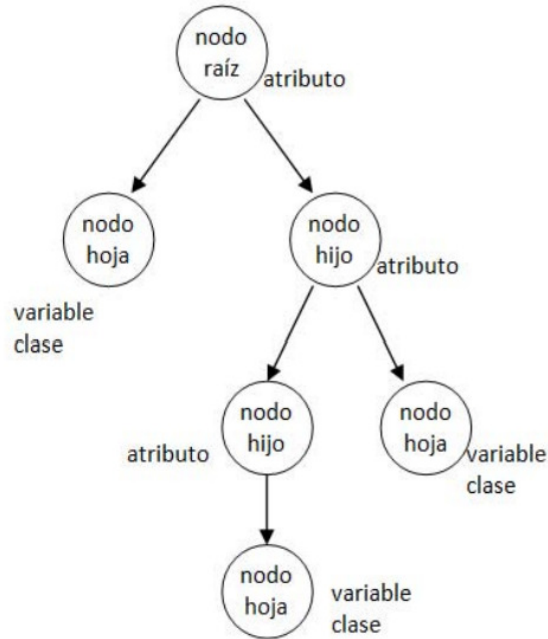
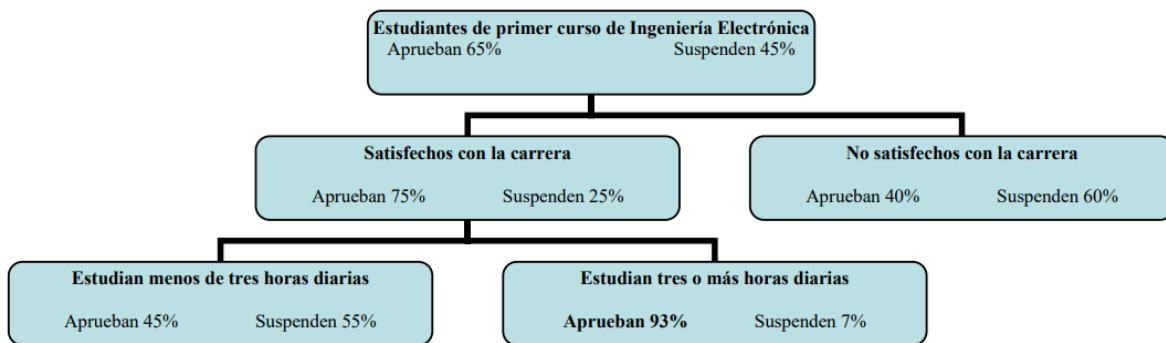


Figura 1.1. Estructura de un árbol de decisión.

Fuente: (Barrientos Martínez & Cruz Ramírez, 2009)

Un árbol de

decisión es una representación en forma gráfica y analítica de todos los eventos que pueden surgir a partir de una decisión asumida en cierto momento, estos nos ayudan a tomar la decisión más “acertada” ante un abanico de posibles decisiones y permiten examinar los resultados y determinar visualmente como fluye el modelo(Berlanga Silvente et al., 2012).



[Escriba texto]

En la figura 1.2 se muestra un ejemplo de muestra de árbol de decisión en la que se desea conocer que variables influyen a la hora de aprobar el primer curso de Ingeniería Electrónica. En este caso la variable de interés es el rendimiento académico del primer curso.

Figura 1.2. Árbol de clasificación del rendimiento académico de estudiantes del primer curso de Ingeniería Electrónica.

Fuente: (<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/43762/1/618361.pdf>)

Donde se concluye de acuerdo al análisis que si un estudiante de primer curso que este satisfecho con la carrera y estudia más de tres horas diarias, entonces tiene una probabilidad de aprobar del 93% (Berlanga Silvente et al., 2012).

### **Los Datos.**

La información que conforma los datos de entrada para la aplicación de los algoritmos en los arboles de decisión son compuestos por atributos e instancias. Si se tiene como ejemplo un conjunto de instancias (pacientes o clientes o maquinas o pruebas) donde cada uno de estos son descritos mediante un conjunto de atributos o atributo valor que lo describe (Maximiliano Puncernau Margarit, 2016).

Para Puncernau (Maximiliano Puncernau Margarit, 2016), los atributos pueden ser de dos tipos:

- **Atributos discretos:** Aquellos atributos que solo pueden tomar un valor dentro de un subconjunto numerable de valores propios del atributo. Ejemplo: El estado civil de

[Escriba texto]

una persona es un atributo discreto que solo puede ser soltero/a, comprometido/a, casado/a, divorciado/a o viudo/a.

- **Atributos numéricos:** Son aquellos atributos que toman valor dentro de un intervalo como por ejemplo los valores reales.

La variable objetivo vendría a ser el atributo del conjunto de datos con el que se pretende predecir o clasificar los datos (Maximiliano Puncernau Margarit, 2016).

### **Algoritmos para la construcción de árboles de decisión.**

Existen varios algoritmos disponibles para realizar un análisis, todos estos algoritmos son básicamente similares: examinan todos los campos del conjunto de datos para identificar o detectar el que proporciona la mejor clasificación o predicción. El proceso se realiza de forma recursiva, dividiendo los subgrupos en unidades cada vez más pequeñas hasta completar el árbol (IBM Knowledge Center, n.d.).

La mayoría de herramientas para machine learning emplean algoritmos que crean árboles de decisión bastante conocidos como ID3, C4.5, C5.0 o CART. Estos son algoritmos

[Escriba texto]

que solo necesitan datos de entrada, se ajustan unos parámetros y devuelven un árbol como resultado.

- **Algoritmo ID3.**

El algoritmo ID3, propuesto por J. R Quinlan en 1986, es un algoritmo simple y potente a la vez que permite elaborar un árbol de decisión como un método de aproximar una función objetivo de valores discretos. Para construir el árbol, el algoritmo utiliza el análisis de entropía, la teoría de la información y la ganancia de la información (Aranda, Sotolongo, Aranda, & Sotolongo, 2013).

1. Seleccionar el atributo  $A_i$  que maximice la ganancia  $G(A_i)$ .
2. Crear un nodo para ese atributo con tantos sucesores como valores tenga.
3. Introducir los ejemplos en los sucesores según el valor que tenga el atributo  $A_i$ .
4. Por cada sucesor:
  - a. Si sólo hay ejemplos de una clase,  $C_k$ , entonces etiquetarlo con  $C_k$ .
  - b. Si no, llamar a ID3 con una tabla formada por los ejemplos de ese nodo, eliminando la columna del atributo  $A_i$ .

- **Algoritmo C4.5.**

Propuesto también por Quinlan, es una implementación evolucionada de su predecesor el algoritmo ID3 y uno de los más populares, este algoritmo sigue un proceso muy similar al ID3 al construir árboles de decisión (Maximiliano Puncernau

Figura 1.3. Pseudocódigo del algoritmo ID3.

Fuente: ([http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-17752013000200389&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-17752013000200389&script=sci_arttext&tlng=pt))

Margarit, 2016).

El algoritmo C4.5 presenta las siguientes características(López & Flores, 2015):

- Permite trabajar con valores continuos para los atributos, separando los posibles resultados en dos ramas.
- El árbol resultante es menos frondoso, ya que cada hoja cubre una distribución de clases y no una clase en particular.
- Utiliza el criterio “divide y vencerás” para generar un árbol a partir de un conjunto de datos de entrenamiento.

- **Algoritmo CART.**



[Escriba texto]

Es un algoritmo de clasificación y regresión, su aplicación es similar a la del algoritmo C4.5, estos emplean métricas para determinar cuál es el atributo que divide mejor los datos, ignoran valores vacíos y usan las siguientes reglas en su ejecución (Maximiliano Puncernau Margarit, 2016):

- Si los casos en un nodo tienen un valor idéntico, el nodo no se validará.
- Si se llega a la profundidad máxima del árbol o el tamaño del nodo a dividir es el mínimo, entonces no se sigue dividiendo el nodo y se deja como hoja.

El árbol CARD utiliza datos históricos para construir árboles de clasificación o de regresión tales son usados para clasificar o predecir nuevos datos. Entre otras ventajas de estos tipos de árboles está su robustez, la invarianza en la estructura de su árbol a transformaciones monótonas de las variables independientes (Felipe & Sepúlveda, 2012).

[Escriba texto]

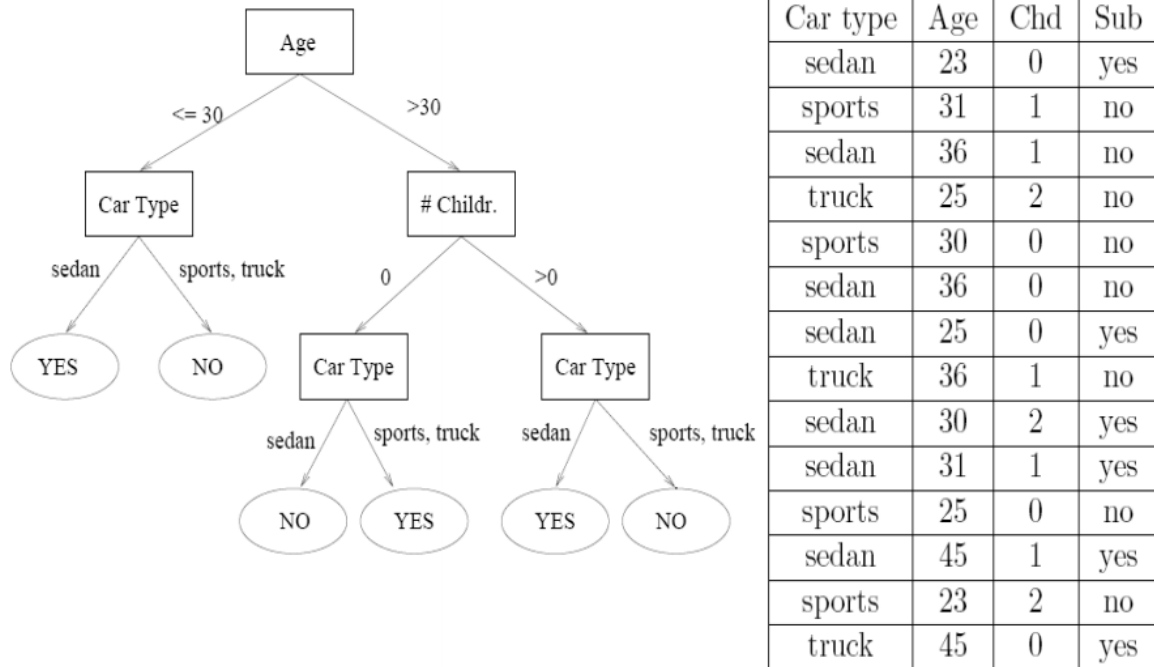


Figura 1.4. Ejemplo de árbol y datos donde se quiere determinar un conjunto de reglas que indican si un conductor vive o no en los suburbios.

Fuente:( Proposal & Dobra, 2002)

### Series Temporales.

Una serie temporal o cronológica es una sucesión de observaciones de una variable tomadas en el transcurso del tiempo, del tal forma que los valores aparecen ordenados en el tiempo, por tanto toda serie temporal refleja el comportamiento de una variable en el tiempo. La mejor forma de iniciar el análisis de una serie temporal es mediante su representación gráfica, en un sistema Cartesiano donde los valores de las series se representan en el eje de ordenadas y los periodos de tiempo en el eje de abscisas. El objetivo del análisis de series

[Escriba texto]

temporales es doble, por un lado se busca explicar las variaciones observadas en la serie en el pasado tratando de determinar si responden a un determinado patrón de comportamiento y por otro si se consigue definir ese patrón o modelo se intentará predecir el comportamiento futuro de la misma(De la Fuente Fernandez, 2009).

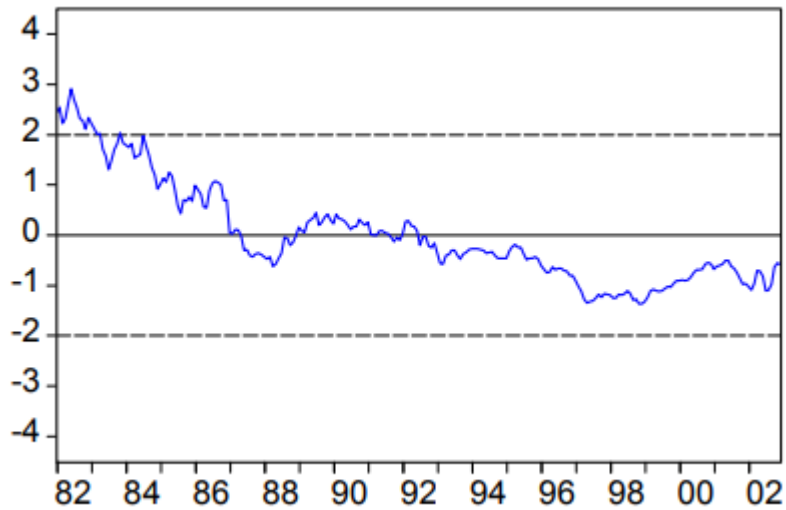


Figura 1.5 Serie Temporal: Inflación interanual en España Enero 1982-Diciembre 2002.

Fuente:( <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-11-JAM-IASST-Libro.pdf>)

### 1.6.3. Definiciones Conceptuales.

[Escriba texto]

A continuación, se describen algunos conceptos relacionados al proceso de caso de estudio de la empresa:

#### **1.6.3.1. Máquina de juego.**

Equipo o máquina que a cambio de una cantidad de monedas o créditos dan un tiempo de juego y eventualmente un premio en efectivo(Nelson García, 2008).

Según Nelson García, estos equipos pueden ser de dos tipos:

- Programadas: aquellas maquinas en las que el premio depende de un programa interno de la máquina y que luego de una secuencia de jugadas la maquina ha de devolver una cantidad determinada de lo que ha ingresado en ella.
- De azar: aquellas en las que el premio depende exclusivamente del azar, para conocer el porcentaje de pago de estas máquinas se recurre a la estadística y probabilidad.

#### **1.6.3.2. Sala o Local de juego.**

Establecimiento o lugar en el que se brinda acceso a los juegos de casino y tragamonedas a clientes. Estos locales para su funcionamiento deben contar con las debidas autorizaciones de instituciones (Anexo 1) como Mincetur, Defensa Civil, Municipalidad y deben cumplir con las disposiciones que estos establecen para su entrada en funcionamiento(Mincetur, 2004).

#### **1.6.3.3. Juego.**

[Escriba texto]

El juego de una máquina de entretenimiento, definido como un modelo de juego que utiliza las reglas en sentido aleatorio para determinar el curso de las acciones, estos tipos de juego presentan un modo pasivo de dinámica(Andronowicz, 2017).

Las modalidades de juegos de casino y modelos para máquinas tragamonedas son aquellos que cuentan con autorización administrativa y su correspondiente registros otorgados conforme a ley(Mincetur, 2004).

#### **1.6.3.4. Conteo.**

Proceso de cuadro o arqueo de las actividades que involucran ingresos y egresos en las salas. Este proceso se realiza semanalmente en todas las salas y sirve principalmente para determinar los ingresos producidos en esos días y/o faltantes que pudieran existir.

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

[Escriba texto]

## **2.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación en el presente trabajo es descriptivo analítico, ya que identifica, describe y analiza los factores que intervienen en la determinación de propuestas de distribución y adquisición de equipos en la empresa.

### **2.1.1. Modelo Teórico.**

En el presente proyecto considere dos modelos teóricos los cuales son:

- **Modelo Matemático:** En esta investigación trabajaré con minería de datos la cual se nutre de áreas como la estadística, la computación y base de datos, utilizando como materia prima la base de datos históricos, en las cuales se podrán realizar asociaciones, agrupamientos, clasificación, etc.
  
- **Modelo Histórico:** En el presente trabajo considerare datos correspondientes a los registros de movimientos y productividad que comprenden los años 2015, 2016, 2017 y 2018, lo cual fue extraído de la empresa en estudio, dicha información será debidamente transformada y procesada en un almacén de datos.

## **2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)**

### **2.2.1. Población.**

[Escriba texto]

La población objetivo a la cual está referida en el presente estudio está conformada por la población de 10955 máquinas juegos que posee la empresa que se encuentren en producción u operatividad en los 112 locales de juego con las que cuenta la empresa.

Población de estudio: maquinas.

TAMAÑO LOCAL	CANTIDAD MAQUINAS
LARGE	4415
MEDIUM	2615
SMALL	3925
TOTAL	<b>10955</b>

Población de estudio: locales.

TAMAÑO LOCAL	CANTIDAD LOCALES
LARGE	27
MEDIUM	28
SMALL	57
	<b>112</b>

### 2.2.2. Muestra de estudio.

[Escriba texto]

Para nuestro caso se ha considerado el estudio de una muestra de 218 máquinas de juego pertenecientes al local “Comas 1”.

La muestra considerada es no probabilística-intencionada, que consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo, en este tipo de muestreos la representatividad la determina el investigador de modo subjetivo(Casal & Mateu, 2003).

### **2.2.3. Criterio de selección de la muestra.**

Se consideró como muestra para nuestro caso, el estudio de la sala “Comas 1”, por ser considerado esta un local de tamaño mediano y en el cual se encuentran presentes la mayor variedad de tipos de máquinas con las que cuenta la empresa.

## **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.3.1. Técnicas de Recolección de datos.**

La recolección de datos viene hacer la técnica mediante el cual se obtiene los datos necesarios para la elaboración y proceso de la información requerida, que nos va a permitir conocer la situación actual que se prende en la presente investigación.

Para nuestro caso aplicaré algunos de los instrumentos de medición de la realidad que pretendo investigar, en el caso del presente trabajo, se aplicaran las siguientes técnicas:



[Escriba texto]

#### **2.3.1.1. Documentos y registros.**

Técnica consistente en examinar información de datos presentes en base de datos, documentos, actas, informes, etc.

Para el presente caso de estudio se examinó la información proporcionada por el área de análisis de producción en la cual se detalle una serie de datos de información histórica de producción de las máquinas de acuerdo a características y propiedades de estas y de acuerdo a nuestra muestra de estudio.

#### **2.3.1.2. Entrevista.**

Viene a ser la comunicación establecida entre el investigador y el sujeto de estudio con la finalidad de obtener información relacionada a las interrogantes planteadas en nuestro problema propuesto.

Las entrevistas se realizaron a los usuarios del área de Análisis de Producción, así como al personal administrador que labora en el local definido para nuestro estudio. La entrevista consistió en realizar preguntas de forma estructurada.

### **Instrumento de recolección de datos**

[Escriba texto]

El Instrumento utilizado para la realización de la fase de recolección de datos fueron los cuestionarios (Anexo 2), en la cual se definieron una serie de preguntas relacionadas a absolver las interrogantes de nuestro caso de estudio. En estos cuestionarios se midió el efecto de los diferentes aspectos que intervienen en el deficiente planteamiento de propuestas para la adquisición y/o distribución de máquinas de juego en la empresa.

### **2.3.1.3. Observación.**

Constituido por el registro visual de la situación real, clasificando y consignando los sucesos pertinentes según el problema que se estudia.

En nuestro trabajo de investigación se realizó la técnica de observación en conjunto con las entrevistas, ya que en el proceso de las mismas se interactuó con los sujetos que conocían la información que se quería investigar, en este caso los usuarios analistas de producción de la empresa.

### **2.3.2. Técnicas para el procesamiento de la información.**

Uno de los instrumento de medición utilizado en esta investigación (cuestionario), produjo un conjunto de datos que para su organización e interpretación se usó instrumentos de software como el programa de hoja de cálculo Excel 2016, el cual facilitó la aplicación del diagrama de Pareto con la finalidad de identificar los problemas más importantes según datos obtenidos de los cuestionarios realizados en nuestro estudio de investigación.

Para el caso del tratamiento de la información histórica examinado se realizó un análisis y modelado de la información para lo cual se utilizó herramientas como hojas de

[Escriba texto]

cálculo en Excel 2016 y Sql Server Express 2014, con el cual se generó una base de datos con la finalidad de poder sintetizar y resumir información histórica importante para nuestro estudio que luego fueron procesados mediante el software Weka.

### **Diagrama de Pareto.**

El diagrama de Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente usado y útil en la determinación de las principales causas durante el esfuerzo en la resolución de problemas. Este diagrama facilita a los grupos el establecer prioridades. Los propósitos principales al utilizar la gráfica de Pareto frente a un problema determinado es: analizar las causas, estudiar los resultados y planear una mejora continua (Sales, 2013).

Con la finalidad de identificar cuáles son las principales causas que generan una inadecuada y deficiente propuesta de sustentación en la distribución y adquisición de equipos de juego en la empresa, se analizaron los resultados de las encuestas considerando los principales problemas identificados, resultando lo siguiente:

[Escriba texto]

Tabla 2.1. Tabla de Frecuencias [Elaboración propia]

<b>Inadecuada e ineficientes propuestas ante una necesidad de adquisicion y distribucion de equipos de juego.</b>			
<b>Causa / Problema</b>	<b>Datos Recolectados</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
No existe un criterio de indentificacion de equipos de mayor preferencia.	18	24%	24%
No se tiene una clasificacion estandar de los juegos de las maquinas.	15	20%	44%
Existe una deficiente clasificacion de equipos de juego en la empresa.	12	16%	60%
Existe poca informacion de problemas tecnicos e inoperatividad de maquinas de juego.	9	12%	72%
No existe una adecuada capacitacion a los analistas de produccion.	8	11%	83%
No se cuenta con un plan incentivos a los mejores clientes.	6	8%	91%
No se cuanta con herramientas software para su trabajo de analisis.	4	5%	96%
No existe una planificacion de renovacion de equipos.	3	4%	100%
	75	100%	

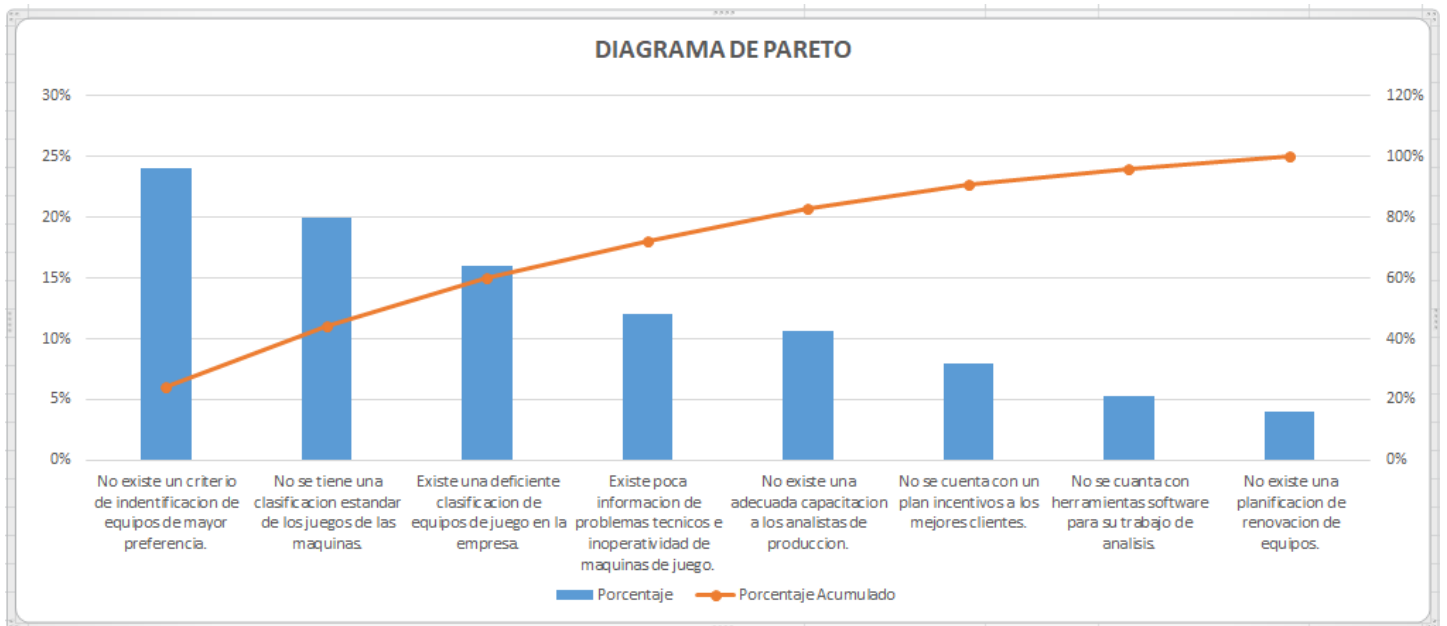


Figura 2.1. Grafica de Pareto.

Fuente: Elaboración propia.

[Escriba texto]

En la figura 2.1 se puede notar que el 80 % de los problemas están siendo generados principalmente por 4 causas: “criterio de identificación de preferencia de equipo”, “clasificación inadecuada de juegos para las maquinas”, “deficiente identificación de los tipos de equipos”, “poca información de problemas técnicos de inoperatividad de máquinas”, por lo que se deberá tener especial énfasis para solucionar estas 4 causas.

### **Diagrama Causa-Efecto.**

Este diagrama nos ofrece respuesta a una pregunta planteada, sirve como vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común frente a un problema complejo. Para la elaboración del este diagrama es posible proceder de dos formas: la primera se trata de enlistar todos los problemas identificados como una “lluvia de ideas”; la otra forma consiste en identificar las ideas principales y ubicarlas directamente en los “huesos primarios” y después comenzar a identificar las causas secundarias(Romero Bermúdez & Díaz Camacho, 2010).

[Escriba texto]

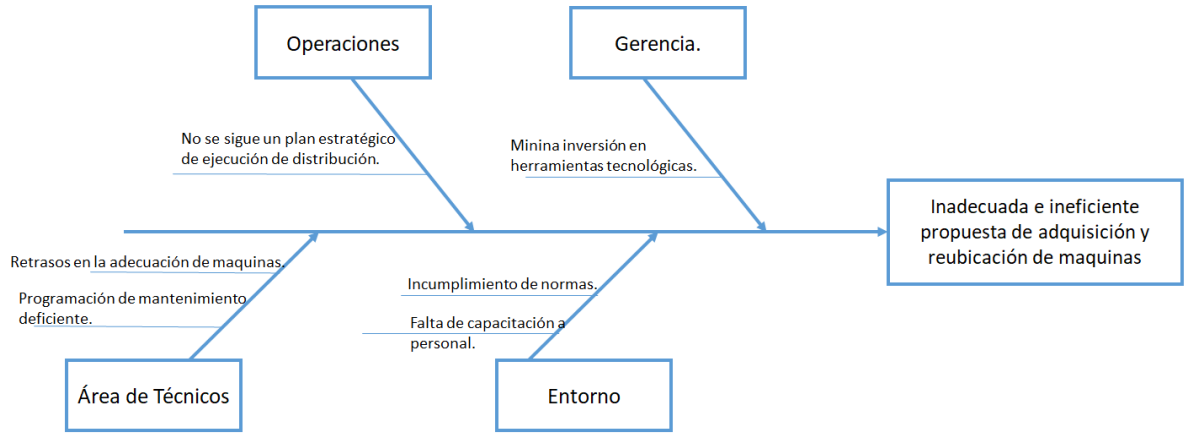


Figura 2.2. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2.2 se muestra el diagrama de Ishikawa mostrando cuatro categorías de causas que generan una baja respuesta de planificación frente a una propuesta de adquisición y reubicación de máquinas en la empresa.

### Conjunto de datos.

Para nuestro caso de estudio de los datos proporcionados y examinados se obtuvo un conjunto de datos, el cual pertenece a información histórica desde el año 2015, en la cual se tiene datos de máquinas, marcas, tipos de máquinas, juegos, etc. La información analizada y procesada para nuestro estudio, correspondió a información de productividad de la sala “Comas 1” obtenidos con el proceso de conteo o cuadro semanal que se realiza en todas las salas. Se tomó esta información de cuadro como base para nuestro estudio, ya que esta pasa por un proceso de validación y cruce con los cuadros electrónicos que se obtienen a través de un sistema online que maneja la empresa, este cruce de información permite determinar los

[Escriba texto]

faltantes o sobrante en el cuadros de conteo, por lo cual esta información resulta apropiada para nuestro estudio.

En la figura 2.3 se puede observar el modelo de base de datos considerados de acuerdo a nuestro análisis y que nos servirán para nuestro entrenamiento.

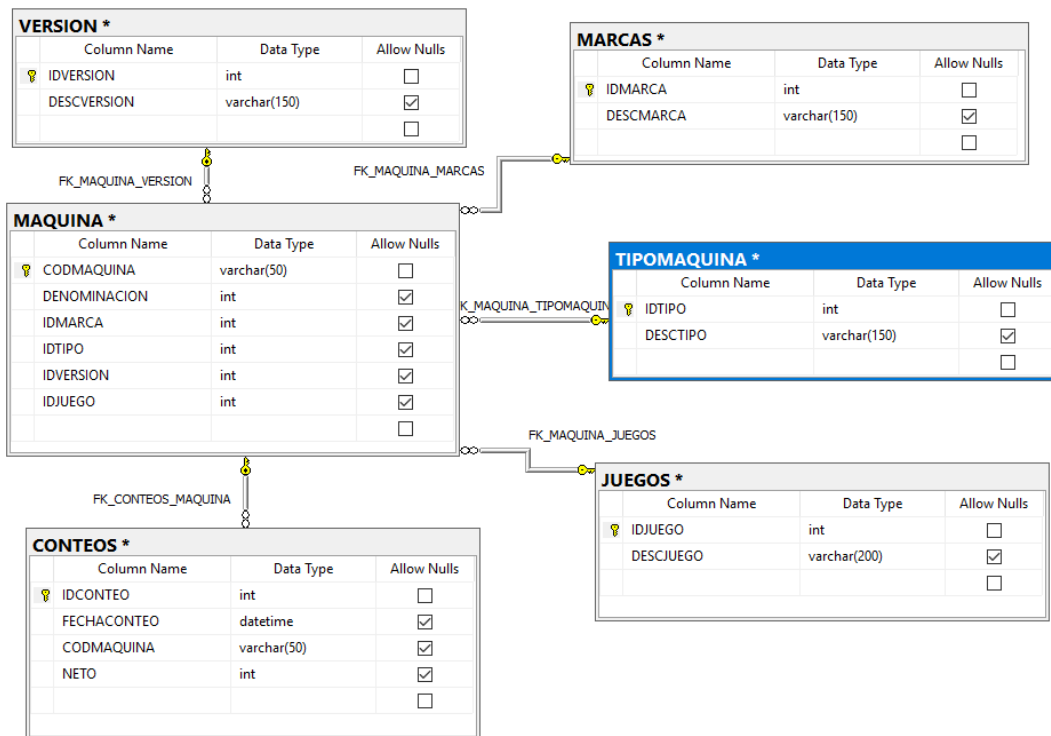


Figura 2.3. Modelo acotado de Base de datos con los principales atributos considerados  
Fuente: Elaboración propia.

[Escriba texto]

### **CAPÍTULO III. DESARROLLO DE LA SOLUCION.**

El objetivo de este capítulo es dar a conocer el desarrollo de la solución al problema planteado.

#### **3.1. CASO DE ESTUDIO – Aplicación de árboles de decisión a la toma de decisiones.**

El caso de estudio desarrollado, la predicción en las decisiones para una mejor distribución y/o adquisición de máquinas de juego, para lo cual a la información histórica se le aplicaran los métodos y técnicas de minería de datos. Para lo cual se necesitó una serie de características para poder trabajar sobre esta: Cantidades de datos, información actual, accesibilidad a la misma, verificación de datos.

Una vez analizados y aplicados los instrumentos (cuestionarios) que nos proporcionaron información importante, analizados ya anteriormente en los diagramas de Pareto e Ishikawa, sobre los aspectos que influyen en una mejor toma de decisión frente a una redistribución de equipos en la empresa.

Para el tratamiento de la información histórica donde se obtuvo datos de productividad según marca y tipo de máquinas, eventos o sucesos de inoperatividad de las máquinas, se procedió a realizar el análisis respectivo empleando la herramienta de minería de datos Weka.



[Escriba texto]

### 3.2. Trabajando Datos con WEKA.

Weka, es una herramienta para el Análisis del conocimiento de la Universidad de Waikato. Esta potente herramienta de minería de datos se encuentra libremente bajo la licencia pública GNU, está compuesta por una serie de herramientas graficas de visualización y algoritmos para el modelado y análisis de datos.



Figura 3.1: Weka interfaz principal.

FUENTE: (<https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>)

La interfaz gráfica de Weka cuenta con formas de acceso a las diferentes funcionalidades de la aplicación:

[Escriba texto]

- Simple CLI (Simple command-line interface), que corresponde al acceso a través de la consola de comandos a las opciones de Weka.
- Explorer, es la opción más usada por el usuario, pues dispone de varias ventanas que dan acceso a las principales características del programa:

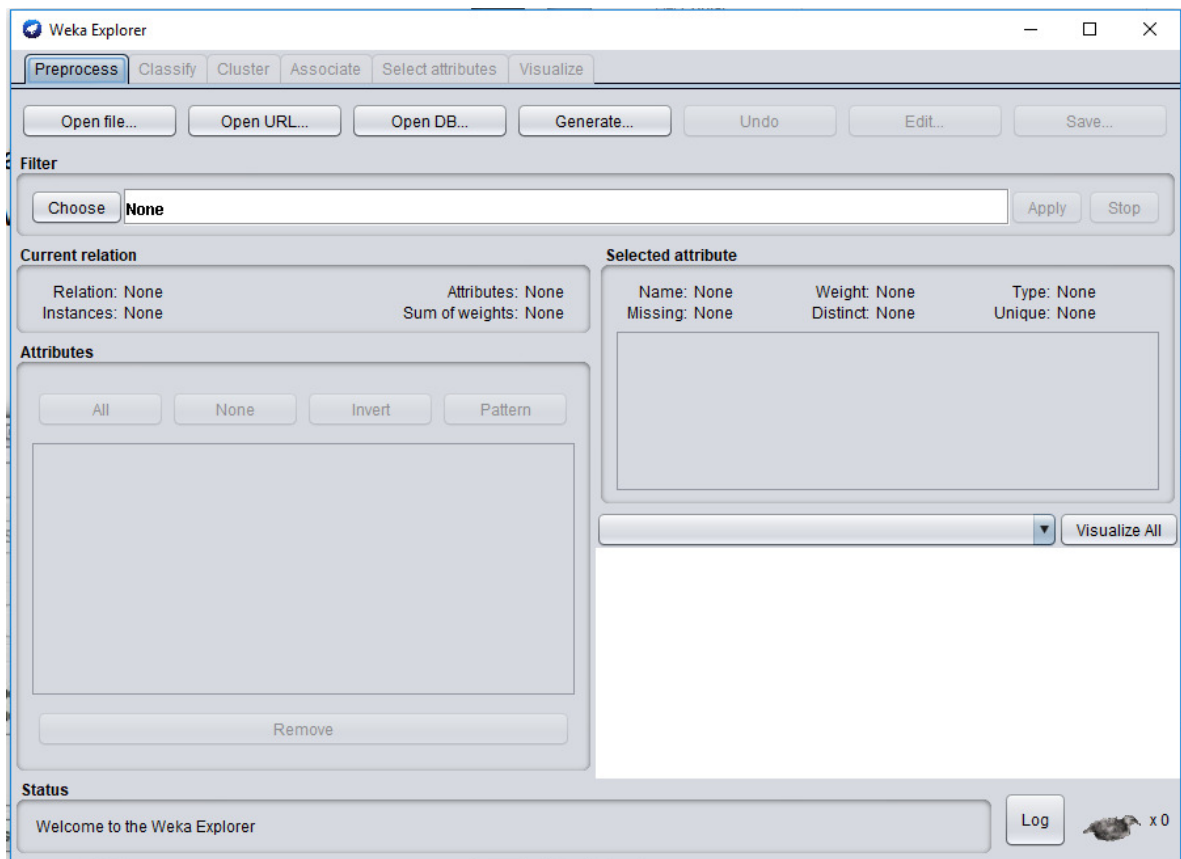


Figura 3.2. Interfaz Explorer.

Fuente: Elaboración propia en base a la aplicación instalada.

- Experimenter, permite la comparación sistemática de los algoritmos predictivos de Weka sobre una colección de datos.
- KnowledgeFlow, permite además de las opciones de explorer el poder arrastrar y soltar archivos.

[Escriba texto]

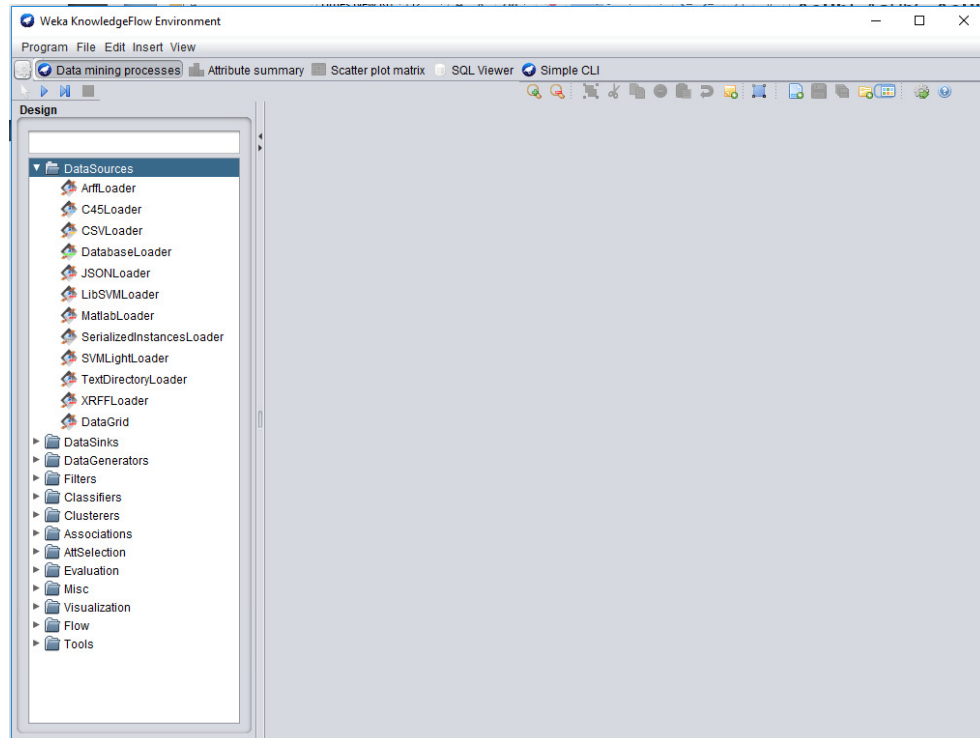


Figura 3.3. Interfaz KnowledgeFlow.

Fuente: Elaboración propia en base a la aplicación instalada.

### **3.3. Preparación de los datos y aplicación de árboles de decisión.**

Con la información histórica proporcionada se procedió a prepararlos y analizarlos con la finalidad de extraer información relevante, que luego de ser migrado a nuestro modelo de datos nos sirvió para realizar las consultas SQL (lenguaje de consulta estructurada) y obtener los datos necesarios para aplicarlos en la herramienta Weka.

El resultado obtenido como conjunto de datos fue debidamente exportado a un formato específico (.csv).

[Escriba texto]

### 3.3.1. Conjunto de clasificación por marca y tipo de máquina.

A continuación se detalla el conjunto de datos correspondiente a la clasificación por marca, tipo, cantidad de máquinas y beneficio para su tratamiento.

Tabla 3.1. Conjunto de datos por marca y tipo. [Elaboración propia]

MARCA	TIPO	MAQUINAS	INCIDENCIAS	BENEFICIO
AGT	VIDEO REEL	260	260	159158.8
ANDAMIRO	DERBY	416	416	1169110.64
ARISTOCRAT	VIDEO REEL	2496	2322	929941.76
ARUZE GAMING	REEL	10	0	2898.57
ARUZE GAMING	VIDEO REEL	70	52	37461.02
ATRONIC	VIDEO REEL	832	699	257589.75
BALLY	REEL	52	25	21628.9
CASINO TECHNOLOGY	VIDEO REEL	392	238	147110.99
FRANCO	REEL	156	144	83554.7
FRANCO	VIDEO POKER	104	0	75604.1
GOLD CLUB	VIDEO REEL	364	288	198765.84
IGT	REEL	364	0	195722.04
IGT	VIDEO POKER	260	0	147049.9

En la tabla 3.1 se tiene el conjunto de datos que se determinó como principal grupo de información para su análisis en la herramienta de minería de datos Weka. Esta información corresponde a datos históricos analizados del año 2018, la cual se trata de la agrupación por marca y tipo de máquinas, cantidad de máquinas presentes en este periodo, incidencias reportadas en estas máquinas y el beneficio o productividad obtenida para todas las máquinas en este periodo.

[Escriba texto]

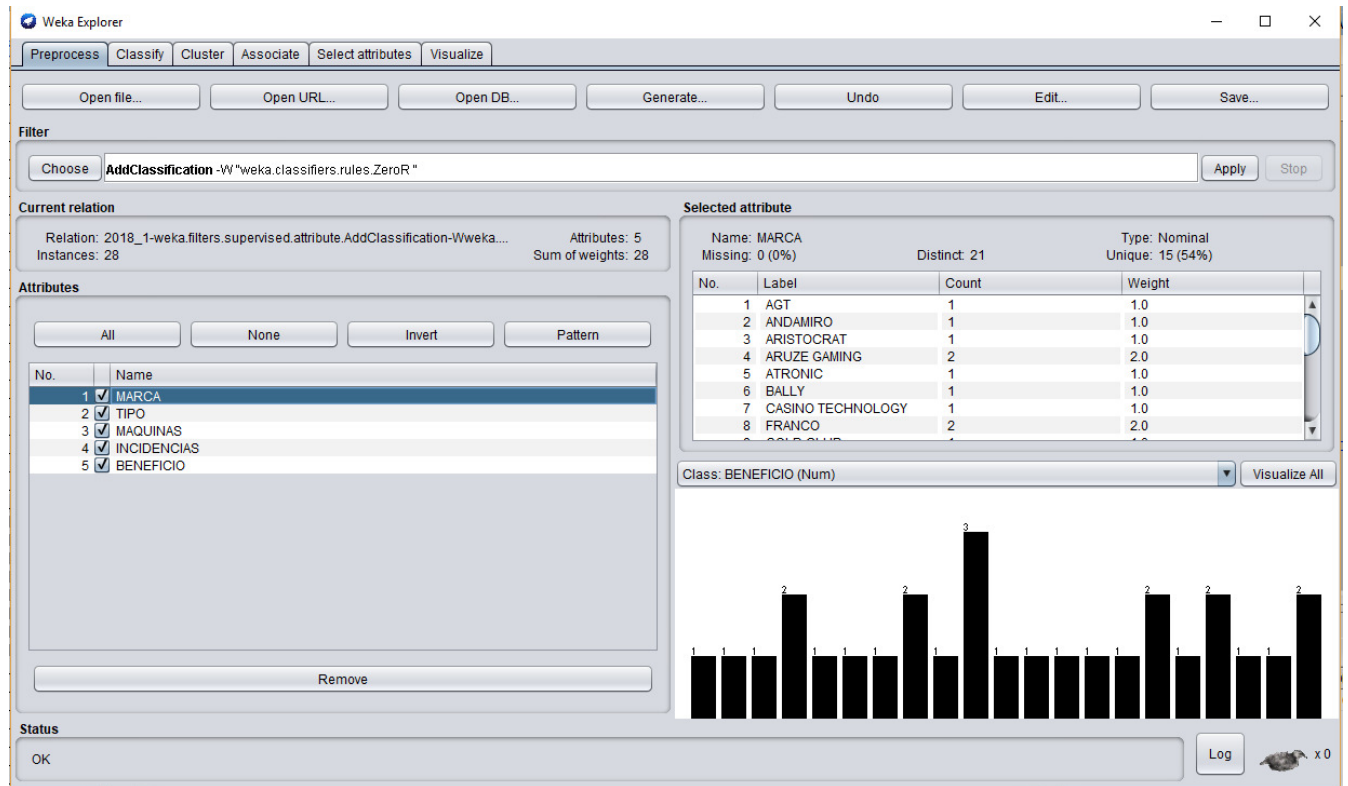


Figura 3.4. Interfaz del entorno Explorer Weka  
Fuente: Elaboración propia en base a datos históricos.

Como se puede observar en la figura 1.11 Weka identifica los 10 atributos que conforman nuestro origen de datos asociando cada atributo de tipo nominal o numérico según el contenido de los datos, además nos muestra información relevante a cada atributo al seleccionarlos cada uno nos muestra información adicional a la derecha:

- Marca.
- Tipo.

[Escriba texto]

- Maquinas.
- Incidencias.
- Beneficios.

Analizando la información que se tenía se comenzó a aplicar el método de clasificación J48.

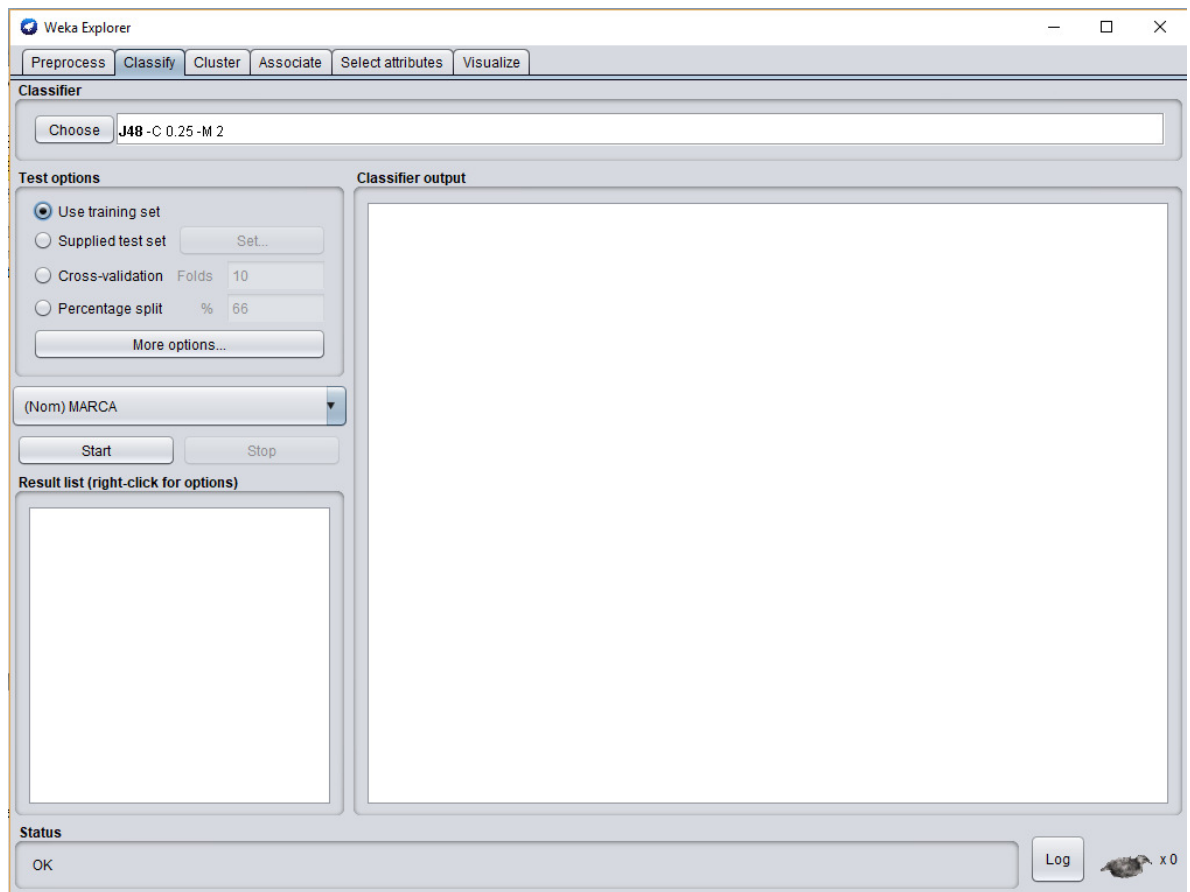


Figura 3.5. Eligiendo la técnica de clasificación.  
Fuente: Elaboración propia.

[Escriba texto]

## Resultados de la aplicación de la técnica de Árbol de decisión a la tabla 3.1.

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2  
Relation: 2018\_1-weka.filters.supervised.attribute.AddClassification-Wweka.classifiers.rules.ZeroR  
Instances: 28  
Attributes: 5  
MARCA  
TIPO  
MAQUINAS  
INCIDENCIAS  
BENEFICIO  
Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

-----

```
TIPO = VIDEO REEL
| MAQUINAS <= 364
| | MAQUINAS <= 172: ARUZE GAMING (3.0/2.0)
| | MAQUINAS > 172
| | | MAQUINAS <= 260: AGT (2.0/1.0)
| | | MAQUINAS > 260: GOLD CLUB (2.0/1.0)
| MAQUINAS > 364
| | MAQUINAS <= 832: ATRONIC (3.0/2.0)
| | MAQUINAS > 832
| | | MAQUINAS <= 1664: IGT (2.0/1.0)
| | | MAQUINAS > 1664: ARISTOCRAT (2.0/1.0)
TIPO = DERBY: ANDAMIRO (2.0/1.0)
TIPO = REEL
| MAQUINAS <= 104: ARUZE GAMING (3.0/2.0)
| MAQUINAS > 104: FRANCO (3.0/2.0)
TIPO = VIDEO POKER
| MAQUINAS <= 172: FRANCO (2.0/1.0)
| MAQUINAS > 172: IGT (3.0/2.0)
TIPO = RULETA: INTERBLOCK D.D (1.0)
```

Number of Leaves : 12

Size of the tree : 20

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

[Escriba texto]

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	12	42.8571 %
Incorrectly Classified Instances	16	57.1429 %
Kappa statistic	0.3905	
Mean absolute error	0.0544	
Root mean squared error	0.165	
Relative absolute error	60.3077 %	
Root relative squared error	77.7435 %	
Total Number of Instances	28	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
1,000	0,037	0,500	1,000	0,667	0,694	0,981	0,500	AGT	
1,000	0,037	0,500	1,000	0,667	0,694	0,981	0,500	ANDAMIRO	
1,000	0,037	0,500	1,000	0,667	0,694	0,981	0,500	ARISTOCRAT	
1,000	0,154	0,333	1,000	0,500	0,531	0,923	0,333	ARUZE GAMING	
1,000	0,074	0,333	1,000	0,500	0,556	0,963	0,333	ATRONIC	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,963	0,333	BALLY	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,963	0,333	CASINO TECHNOLOGY	
1,000	0,115	0,400	1,000	0,571	0,595	0,952	0,450	FRANCO	
1,000	0,037	0,500	1,000	0,667	0,694	0,981	0,500	GOLD CLUB	
0,667	0,120	0,400	0,667	0,500	0,441	0,913	0,417	IGT	
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	INTERBLOCK D.D	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,963	0,333	INTERVISION	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,981	0,500	JVL	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,963	0,333	KONAMI	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,981	0,500	MERKUR	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,952	0,450	NOVOMATIC	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,981	0,500	SEGA	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,923	0,333	SIGMA	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,963	0,333	SPIELO	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,981	0,500	UNIDESA	
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,952	0,450	WILLIAMS	
Weighted Avg.	0,429	0,040	?	0,429	?	?	0,956	0,439	

=== Confusion Matrix ===

```

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u <-- classified as
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | a = AGT
0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | b = ANDAMIRO
0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | c = ARISTOCRAT
0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | d = ARUZE GAMING
0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | e = ATRONIC
0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | f = BALLY
0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | g = CASINO TECHNOLOGY
0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | h = FRANCO
0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | i = GOLD CLUB
0 0 0 0 0 0 0 1 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | j = IGT

```



[Escriba texto]

0000000000100000000000|k = INTERBLOCK D.D  
0001000000000000000000|l = INTERVISION  
0000000010000000000000|m = JVL  
0001000000000000000000|n = KONAMI  
1000000000000000000000|o = MERKUR  
0010000001000000000000|p = NOVOMATIC  
0100000000000000000000|q = SEGA  
0000000101000000000000|r = SIGMA  
0000100000000000000000|s = SPIELO  
0000000100000000000000|t = UNIDESA  
0001000001000000000000|u = WILLIAMS

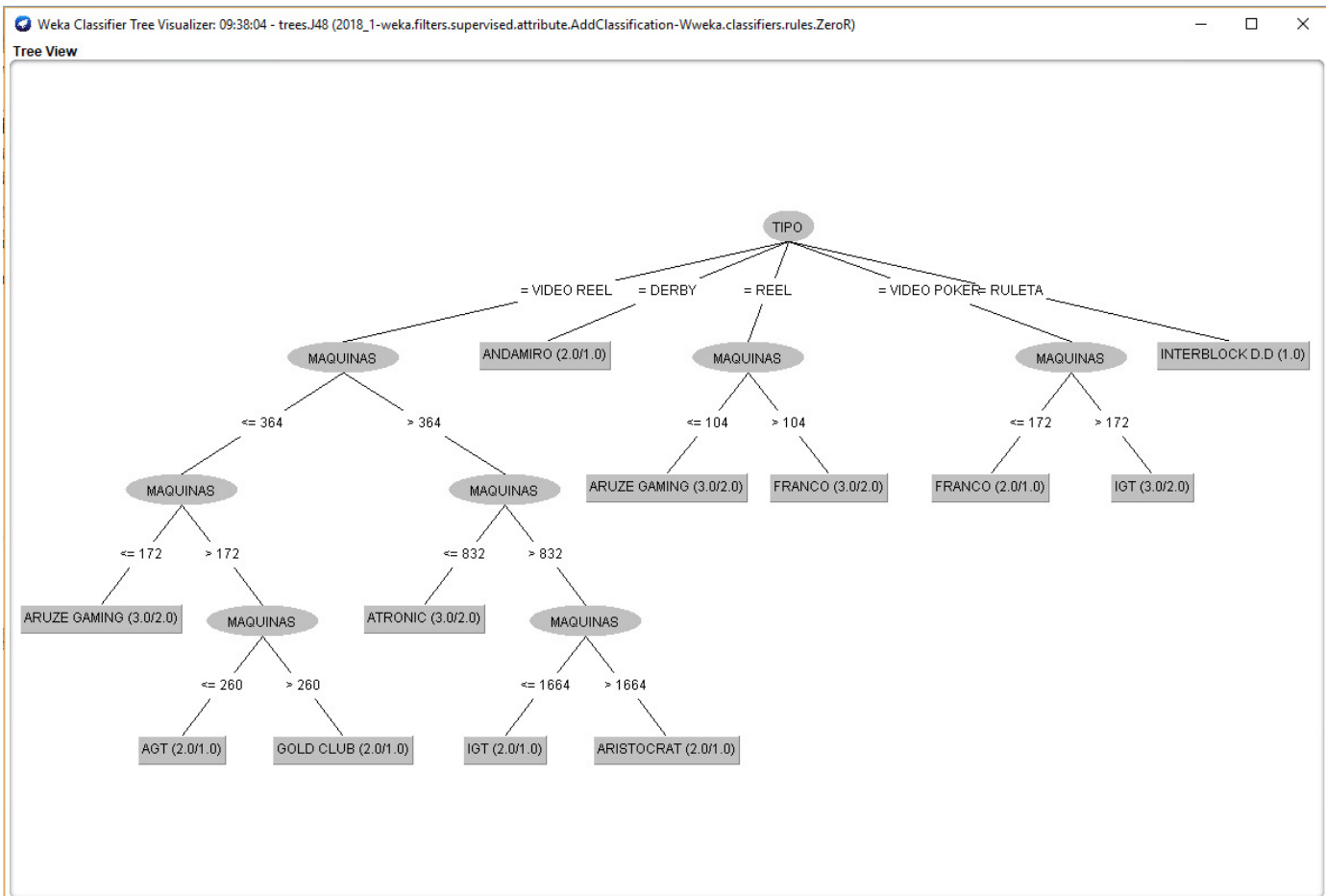


Figura 3.6. Árbol de decisión, clasificación por marca y tipo.  
Fuente: Elaboración propia.

[Escriba texto]

### 3.3.2. Conjunto de clasificación por marca y juego de máquina.

A continuación se detalla el conjunto de datos correspondiente a la clasificación por marca, juego, cantidad de máquinas y beneficio para su tratamiento.

Tabla 3.2. Conjunto de datos clasificación por marca y juego. [Elaboración propia]

	A	B	C	D	E
1	MARCA	JUEGO	MAQUINAS	INCIDENCIAS	BENEFICIO
2	AGT	EXOTIC LOTUS	260	260	159158.8
3	ANDAMIRO	GRAND PRIX	416	416	1169110.64
4	ARISTOCRAT	ADONIS	104	104	80630.89
5	ARISTOCRAT	BUFFALO	52	52	9340.04
6	ARISTOCRAT	CENTURION	52	52	-1829.88
7	ARISTOCRAT	DOLPHIN TREASURE	312	312	224689.34
8	ARISTOCRAT	ELECTRIC BOOGALOO	52	27	6963.47
9	ARISTOCRAT	EYES OF FORTUNE	52	27	23346.34
10	ARISTOCRAT	FORTUNE TELLER	52	52	14146.85
11	ARISTOCRAT	GOLDEN PROSPERITY	52	27	22049.56
12	ARISTOCRAT	GOLDEN ZODIAC	52	27	20624.46
13	ARISTOCRAT	INCA SUN	104	104	66208.3
14	ARISTOCRAT	INDIAN DREAMING	416	416	181329.74
15	ARISTOCRAT	MARGARITA MAGIC	52	52	37233.3
16	ARISTOCRAT	MONA	52	27	20087.45
17	ARISTOCRAT	PEACOCK FLUTTER	52	52	18264.48
18	ARISTOCRAT	QUEEN OF THE NILE	208	199	79620.33
19	ARISTOCRAT	SELENE	52	27	21855.28
20	ARISTOCRAT	TIGRESS	52	52	3053.42

En la tabla 3.2 se tiene un conjunto de datos agrupados por marca y juego de las máquinas, los datos de juegos de las maquinas son relacionados a cada marca y están

[Escriba texto]

presentes en todas sus variaciones y tipos, la cantidad de máquinas involucradas en esta agrupación para este periodo, las incidencias presentes para esta agrupación y periodo y el beneficio o resultados obtenidos de acuerdo a esta agrupación.

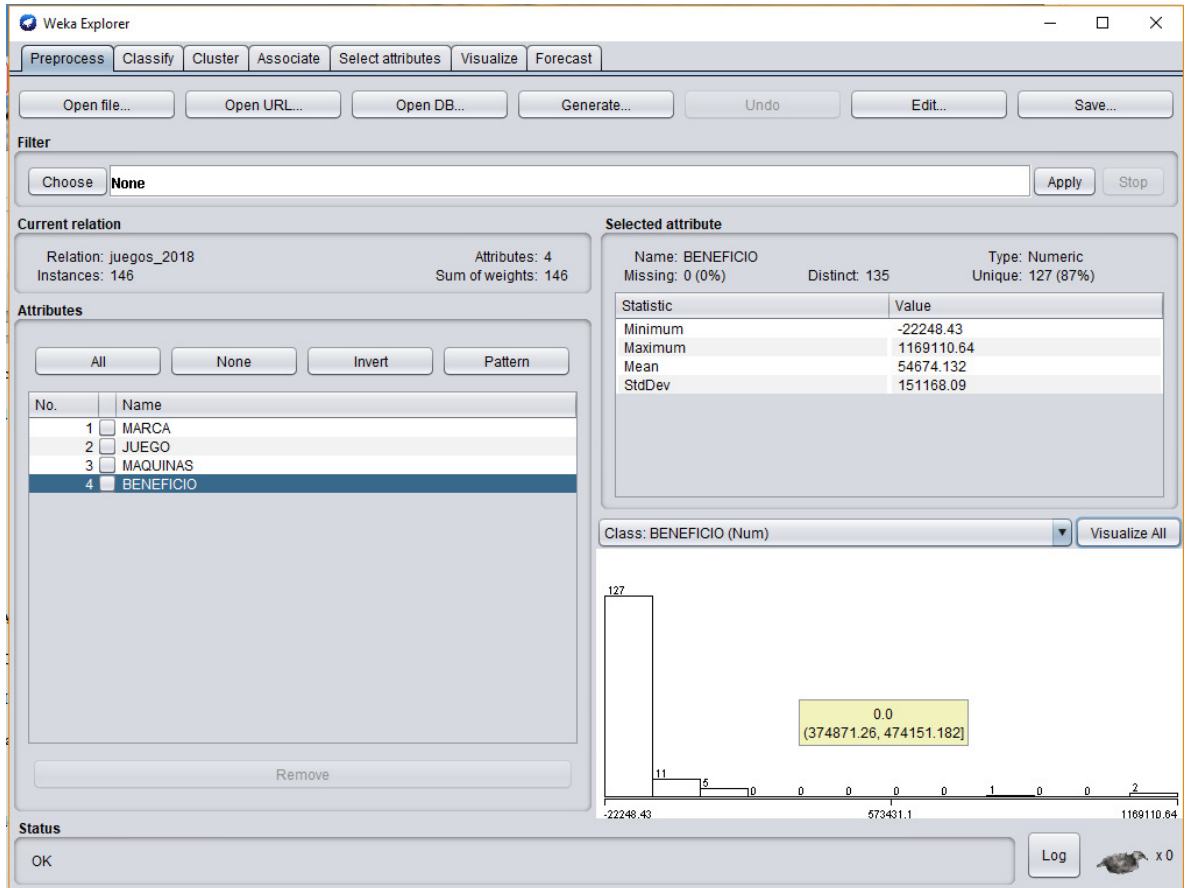


Figura 3.7. Clasificación por marca y juego en el entorno Weka.  
Fuente: Elaboración propia.

[Escriba texto]

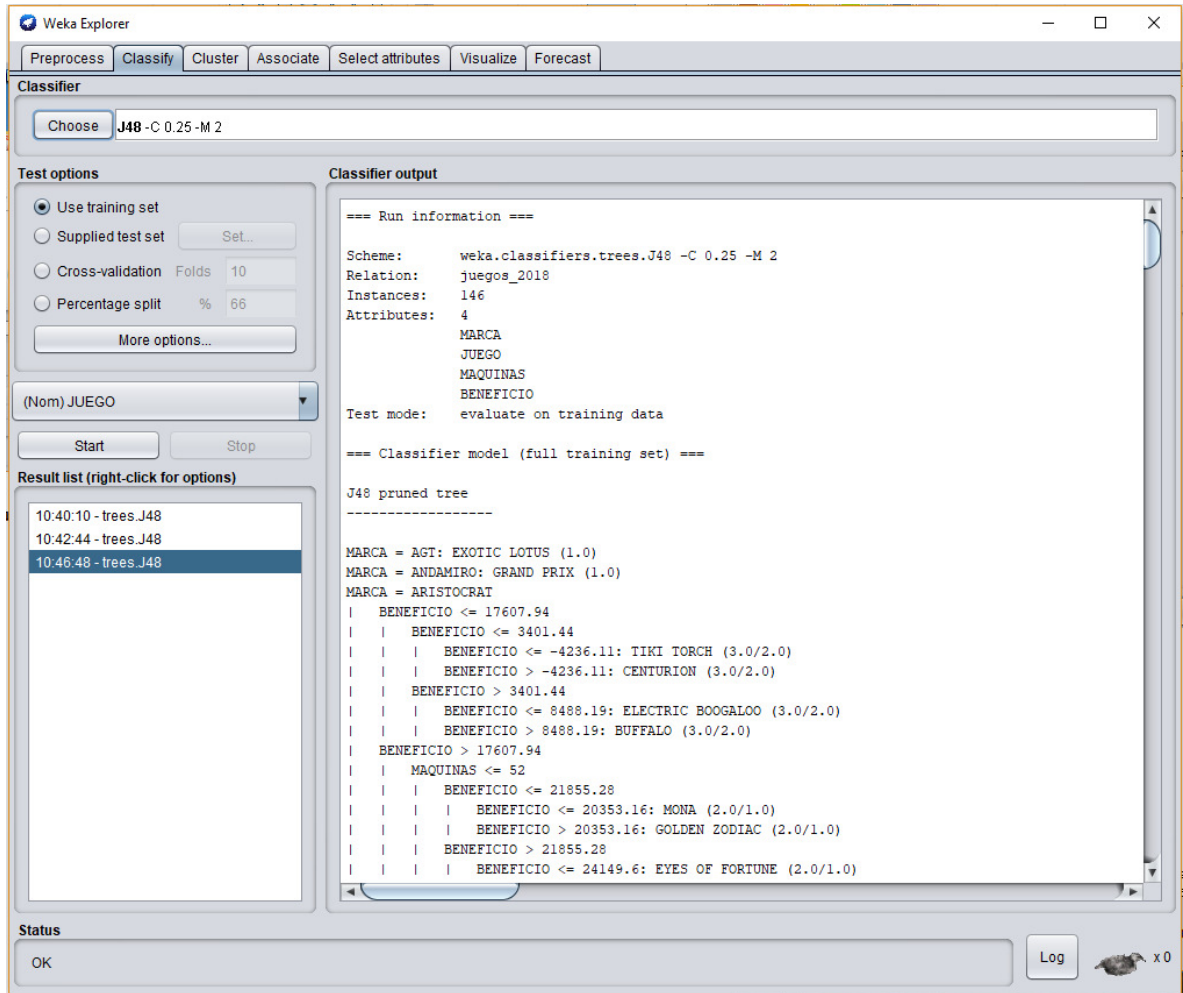


Figura 3.8. Resultado de la clasificación por marca y juego en el entorno Weka.

Fuente: Elaboración propia.

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation: juegos\_2018

Instances: 146

Attributes: 4

MARCA

JUEGO

MAQUINAS

BENEFICIO

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

-----

[Escriba texto]

MARCA = AGT: EXOTIC LOTUS (1.0)  
MARCA = ANDAMIRO: GRAND PRIX (1.0)  
MARCA = ARISTOCRAT  
| BENEFICIO <= 17607.94  
| | BENEFICIO <= 3401.44  
| | | BENEFICIO <= -4236.11: TIKI TORCH (3.0/2.0)  
| | | BENEFICIO > -4236.11: CENTURION (3.0/2.0)  
| | BENEFICIO > 3401.44  
| | | BENEFICIO <= 8488.19: ELECTRIC BOOGALOO (3.0/2.0)  
| | | BENEFICIO > 8488.19: BUFFALO (3.0/2.0)  
| BENEFICIO > 17607.94  
| | MAQUINAS <= 52  
| | | BENEFICIO <= 21855.28  
| | | | BENEFICIO <= 20353.16: MONA (2.0/1.0)  
| | | | BENEFICIO > 20353.16: GOLDEN ZODIAC (2.0/1.0)  
| | | BENEFICIO > 21855.28  
| | | | BENEFICIO <= 24149.6: EYES OF FORTUNE (2.0/1.0)  
| | | | BENEFICIO > 24149.6: MARGARITA MAGIC (2.0/1.0)  
| | MAQUINAS > 52  
| | | MAQUINAS <= 156: ADONIS (2.0/1.0)  
| | | MAQUINAS > 156: DOLPHIN TREASURE (3.0/2.0)  
MARCA = ARUZE GAMING: THE GOLD (3.0/2.0)  
MARCA = ATRONIC  
| MAQUINAS <= 52  
| | BENEFICIO <= 27109.59: MYSTIC MANTA (3.0/2.0)  
| | BENEFICIO > 27109.59: FIRE CHIEF (3.0/2.0)  
| MAQUINAS > 52  
| | BENEFICIO <= 14146.85: LUXURY LILAC DELUXE (2.0/1.0)  
| | BENEFICIO > 14146.85: DANIEL JACKSON (3.0/2.0)  
MARCA = BALLY: 777 (1.0)  
MARCA = CASINO TECHNOLOGY: GAMOPOLIS SPEED KING V1.3.0 (3.0/2.0)  
MARCA = FRANCO: EXOTIC LOTUS (0.0)  
MARCA = GOLD CLUB: MULTIJUEGO (1.0)  
MARCA = IGT  
| BENEFICIO <= 20353.16  
| | BENEFICIO <= 5758.02  
| | | MAQUINAS <= 39: PKG.1321.SA (3.0/2.0)  
| | | MAQUINAS > 39  
| | | | BENEFICIO <= 3401.44: PKG.1285.SA (2.0/1.0)  
| | | | BENEFICIO > 3401.44: VP217 (2.0/1.0)  
| | BENEFICIO > 5758.02  
| | | BENEFICIO <= 15845.98  
| | | | BENEFICIO <= 10703.17: DIVERSITY BUNDLE EDITION 1 (2.0/1.0)  
| | | | BENEFICIO > 10703.17: PKG.00037.SA (2.0/1.0)  
| | | BENEFICIO > 15845.98  
| | | | BENEFICIO <= 18623.17: DIVERSITY HD PREMIUM EDITION 5 (2.0/1.0)  
| | | | BENEFICIO > 18623.17: DIVERSITY BUNDLE EDITION 2 (2.0/1.0)  
| BENEFICIO > 20353.16  
| | MAQUINAS <= 52  
| | | BENEFICIO <= 32128.3  
| | | | BENEFICIO <= 22049.56: DIVERSITY BUNDLE EDITION 1 AB020M3AS004 (2.0/1.0)  
| | | | BENEFICIO > 22049.56: DOUBLE FIVE TIMES PAY (3.0/2.0)  
| | | BENEFICIO > 32128.3

[Escriba texto]

| | | | BENEFICIO <= 43977.8: DOUBLE DIAMOND (3.0/2.0)  
| | | | BENEFICIO > 43977.8: INTL\_ASC00866 (3.0/2.0)  
| | MAQUINAS > 52  
| | | MAQUINAS <= 104: INTL\_ASC00870 (2.0/1.0)  
| | | MAQUINAS > 104: DIVERSITY BUNDLE EDITION 3 (3.0/2.0)  
MARCA = INTERBLOCK D.D: RULETA (1.0)  
MARCA = INTERVISION: MULTI-GAME GPACK (1.0)  
MARCA = JVL: HIT GAME 5 (1.0)  
MARCA = KONAMI: SELEXION 33+ (1.0)  
MARCA = MERKUR: LX.R.6.2.1 (1.0)  
MARCA = NOVOMATIC  
| MAQUINAS <= 52  
| | BENEFICIO <= 12255.46  
| | | BENEFICIO <= 2189.46  
| | | | BENEFICIO <= -4236.11: SUPER GAMINATOR V\_66 (2.0/1.0)  
| | | | BENEFICIO > -4236.11: SUPER GAMINATOR V\_32 (2.0/1.0)  
| | | BENEFICIO > 2189.46  
| | | | BENEFICIO <= 5103.63: SUPER GAMINATOR V\_T1 (2.0/1.0)  
| | | | BENEFICIO > 5103.63: SUPER GAMINATOR V\_67 (3.0/2.0)  
| | BENEFICIO > 12255.46  
| | | MAQUINAS <= 39  
| | | | BENEFICIO <= 24149.6: NOVOLINE 1 (2.0/1.0)  
| | | | BENEFICIO > 24149.6: NOVOLINE 5 (2.0/1.0)  
| | | MAQUINAS > 39  
| | | | BENEFICIO <= 14883.08: SUPER GAMINATOR V\_23 (2.0/1.0)  
| | | | BENEFICIO > 14883.08: SUPER GAMINATOR V\_31 (3.0/2.0)  
| MAQUINAS > 52  
| | MAQUINAS <= 104  
| | | BENEFICIO <= 263.89: SUPER GAMINATOR V\_33 (2.0/1.0)  
| | | BENEFICIO > 263.89: GAMINATOR 8 (3.0/2.0)  
| | MAQUINAS > 104: GAMINATOR 4 (3.0/2.0)  
MARCA = SEGA: DERBY (1.0)  
MARCA = SIGMA: CALAMITY (3.0/2.0)  
MARCA = SPIELO  
| MAQUINAS <= 39: MY CHOICE VOL.6 (3.0/2.0)  
| MAQUINAS > 39  
| | BENEFICIO <= 20353.16: GAMBLING GREEN DELUXE (3.0/2.0)  
| | BENEFICIO > 20353.16  
| | | BENEFICIO <= 35024.1: GLORIOUS CLASSICS DELUXE (2.0/1.0)  
| | | BENEFICIO > 35024.1: SPHINX 3D (2.0/1.0)  
MARCA = UNIDESA: EXOTIC LOTUS (0.0)  
MARCA = WILLIAMS  
| BENEFICIO <= 23346.34  
| | MAQUINAS <= 31: MULTIGAME GAME CHEST #1 (3.0/2.0)  
| | MAQUINAS > 31  
| | | BENEFICIO <= 19548.3: ALICE TEAPARTY (3.0/2.0)  
| | | BENEFICIO > 19548.3: CASH CROP (3.0/2.0)  
| BENEFICIO > 23346.34  
| | BENEFICIO <= 32128.3  
| | | BENEFICIO <= 28459.96: MONEY GROOVE (2.0/1.0)  
| | | BENEFICIO > 28459.96: BIG TIPPERS (2.0/1.0)  
| | BENEFICIO > 32128.3  
| | | BENEFICIO <= 35858.8: JACKPOT PARTY (2.0/1.0)

[Escriba texto]

| | | BENEFICIO > 35858.8: MULTIGAME (3.0/2.0)

Number of Leaves : 64

Size of the tree : 108

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0.01 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	62	44.2857 %
Incorrectly Classified Instances	78	55.7143 %
Kappa statistic	0.4388	
Mean absolute error	0.008	
Root mean squared error	0.0631	
Relative absolute error	56.1151 %	
Root relative squared error	74.91 %	
Total Number of Instances	140	
Ignored Class Unknown Instances	6	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	EXOTIC LOTUS
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	GRAND PRIX
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,993	0,333	ADONIS
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	BUFFALO
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	CENTURION
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	DOLPHIN TREASURE
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	ELECTRIC BOOGALOO
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	EYES OF FORTUNE
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	FORTUNE TELLER
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	GOLDEN PROSPERITY
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	GOLDEN ZODIAC
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	INCA SUN
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	INDIAN DREAMING
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	MARGARITA MAGIC
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	MONA
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	PEACOCK FLUTTER
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	QUEEN OF THE NILE
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	SELENE
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	TIGRESS
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	TIKI TORCH
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	TIMBER WOLF
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	WILD WAYS
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	WINGS OVER OLYMPUS
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	ZORRO
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	5 DRAGONS

[Escriba texto]

	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	50 DRAGONS
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	50 LIONS
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	THE GOLD
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	ULTRA STACK BISON
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	ULTRA STACK PANDA
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	DANIEL JACKSON
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	FIRE CHIEF
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	JACK O NEILL
	1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	LUXURY LILAC DELUXE
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	MYSTIC MANTA
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	PRINCESS OF THE AMAZON
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	ROCK N ROLLIN
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	SAMANTHA CARTER
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	SPECTACULAR SAPPHIRE DELUXE
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	TEAL C
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	TERRIFIC TEAL DELUXE
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	777
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	GAMOPOLIS SPEED KING V1.3.0
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	GAMOPOLIS 16
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	GAMOPOLIS 19
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	MULTIJUEGO
	1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	DIVERSITY BUNDLE EDITION 1
	1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	DIVERSITY BUNDLE EDITION 1
AB020M3AS004									
	1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	DIVERSITY BUNDLE EDITION 2
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	DIVERSITY BUNDLE EDITION 3
	1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	DIVERSITY HD PREMIUM EDITION 5
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	DOUBLE FIVE TIMES PAY
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	DOUBLE DIAMOND
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	FIVE TIMES PAY
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	HAYWIRE
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	HD DIVERSITY BUNDLE EDITION 3
AB020XS3S002									
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	INTL_ASC00581
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	INTL_ASC00866
	1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	INTL_ASC00870
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	INTL_ASC00871
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	INTL_ASC00892
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	MULTIPOKER
	1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	PKG.00037.SA
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	PKG.00107.SA
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	PKG.00267
	1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	PKG.1285.SA
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	PKG.1321.SA
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	PKG.1322.SA
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	RED WHITE AND BLUE
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	TRIPLE BONANZA
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	TRIPLE JACKPOT
	1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	VP217
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	VP530
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	VP847
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	VP884
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	VP894
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	VP923



[Escriba texto]

1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	RULETA
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	MULTI-GAME GPACK
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	HIT GAME 5
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	SELEXION 33+
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	LX.R.6.2.1
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,990	0,250	0,250	GAMINATOR 4
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	0,333	GAMINATOR 8
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	NOVOLINE 1
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	NOVOLINE 5
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	0,500	NOVOLINE 6
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	0,500	NOVOLINE 7
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,990	0,250	0,250	PREMIUM GAMINATOR V_5
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	0,333	SUPER GAMINATOR V_31
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	SUPER GAMINATOR V_40
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	SUPER GAMINATOR V_65
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	SUPER GAMINATOR V_66
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	0,333	SUPER GAMINATOR V_67
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	SUPER GAMINATOR V_T1
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	SUPER GAMINATOR V_23
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	0,500	SUPER GAMINATOR V_31
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	SUPER GAMINATOR V_32
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	SUPER GAMINATOR V_33
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	SUPER GAMINATOR V_40
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,990	0,250	0,250	SUPER GAMINATOR V_55
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	SUPER GAMINATOR V_59
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	0,500	ULTIMATE 10A
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	ULTIMATE 10B
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	0,500	ULTIMATE 10D
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	0,500	ULTIMATE 10E
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	0,500	ULTIMATE 10H
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	ULTIMATE 10I
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	DERBY
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,990	0,250	0,250	CALAMITY
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,990	0,250	0,250	DOUBLE CHERRIES
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,990	0,250	0,250	JACKS OR BETTER
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	0,333	GAMBLING GREEN DELUXE
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	GLORIOUS CLASSICS DELUXE
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	MAGIC MAROON DELUXE
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	0,333	MY CHOICE VOL.6
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	MY CHOICE VOL.8
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	MY CHOICE VOL.9
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	0,500	PURE PURPLE DELUXE
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	SPHINX 3D
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	SWEET SUNSHINE DELUXE
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	0,500	ZUMA 3D
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	0,333	ALICE TEAPARTY
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	BIG TIPPERS
1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	0,333	CASH CROP
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	FAR EAST FORTUNE
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,993	0,333	0,333	JACKPOT PARTY
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	0,333	LEPRECHAUNS GOLD
1,000	0,007	0,500	1,000	0,667	0,705	0,997	0,500	0,500	MONEY GROOVE
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	0,500	MONEY TO BURN

[Escriba texto]

	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	MULTIGAME
	1,000	0,014	0,333	1,000	0,500	0,573	0,993	0,333	MULTIGAME GAME CHEST #1
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	MULTIGAME GAME CHEST #2
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	MULTIGAME GAME CHEST #3
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	MULTIGAME GAME CHEST #5
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	MULTIGAME GAME CHEST #6
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,997	0,500	MULTIGAME GAME CHEST #7
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	MULTIGAME GAME CHEST #8
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	SWINGIN IN THE GREEN
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,993	0,333	X MARKS THE SPOT
Weighted Avg.	0,443	0,004	?	0,443	?	?	0,995	0,435	

Weka Classifier Tree Visualizer: 10:46:48 - trees\_148 (juegos\_2018)

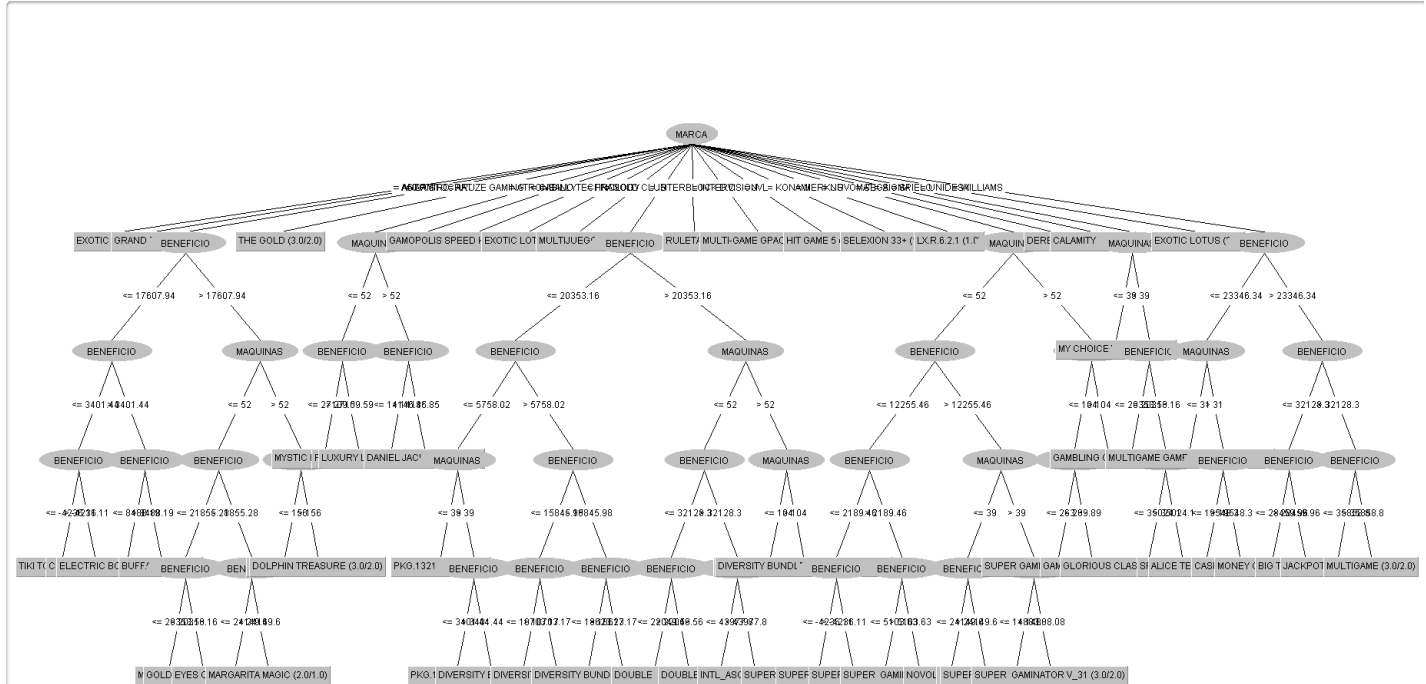


Figura 3.9. Árbol de decisión de la clasificación por marca y juego en el entorno Weka. Fuente: Elaboración propia.

[Escriba texto]

### 3.3.3. Conjunto de clasificación por marca, tipo, versión y juego de máquina.

A continuación se detalla el conjunto de datos correspondiente a la clasificación por marca, tipo, versión y juego correspondiendo está a una clasificación más específica.

Tabla 3.3. Conjunto de datos clasificación por marca, tipo, versión y juego. [Elaboración propia]

	A	B	C	D	E	F
1	MARCA	TIPO	VERSION	JUEGO	MAQUINAS	BENEFICIO
2	SIGMA	VIDEO POKER		JACKS OR BETTER	1456	791914.71
3	SEGA	DERBY		DERBY	624	268412
4	ANDAMIRO	DERBY	NX GRAND PRIX	GRAND PRIX	416	1169110.64
5	INTERBLOCK D.D	RULETA		RULETA	416	78296.12
6	NOVOMATIC	VIDEO POKER			364	195722.04
7	ARISTOCRAT	VIDEO REEL	MKV	DOLPHIN TREASURE	312	224689.34
8	ARISTOCRAT	VIDEO REEL	MKV	INDIAN DREAMING	312	168883.59
9	GOLD CLUB	VIDEO REEL	S3	MULTIJUEGO	312	179217.54
10	JVL	VIDEO REEL	ALTERA	HIT GAME 5	312	21972.3
11	AGT	VIDEO REEL	AMBASSADOR	EXOTIC LOTUS	260	159158.8
12	IGT	VIDEO POKER		MULTIPOKER	260	147049.9
13	ARISTOCRAT	VIDEO REEL	MK VI	TIMBER WOLF	208	-14296.22
14	IGT	VIDEO REEL	AXXIS 23/23	DIVERSITY BUNDLE EDITION 3	208	27898.47
15	MERKUR	VIDEO REEL	AVANTGARDE GLS 100	LX.R.6.2.1	208	120355.12
16	SIGMA	VIDEO POKER			208	113950.6
17	KONAMI	VIDEO REEL	CONCERTO	SELEXION 33+	172	82238.16
18	ARISTOCRAT	VIDEO REEL	2.5		156	84927.54
19	ARISTOCRAT	VIDEO REEL	MKV	QUEEN OF THE NILE	156	63774.35
20	CASINO TECHNOLOGY	VIDEO REEL	GEMINI 6639	GAMOPOLIS 19	156	61361.01
21	FRANCO	REEL	MULTIRODILLOS S21-A		156	83554.7
22	IGT	VIDEO REEL	CRYSTAL_SLANT	INTL_ASC00892	156	87227.89
23	NOVOMATIC	VIDEO REEL	FV623	GAMINATOR 4	156	24149.6
24	CASINO TECHNOLOGY	VIDEO REEL	EZ MODULO	GAMOPOLIS SPEED KING V1.3.0	132	58762.22
25	ARISTOCRAT	VIDEO REEL	MKV	ADONIS	104	80630.89
26	ARISTOCRAT	VIDFO RFFI	MKV	INCA SLIN	104	66208.3

En la tabla 3.3 se tiene un conjunto de datos agrupados por marca, tipo, versión y juego que constituye una agrupación y clasificación más específica del conjunto de datos que se tiene para las máquinas, además de la cantidad de máquinas en este periodo y el beneficio obtenido.

[Escriba texto]

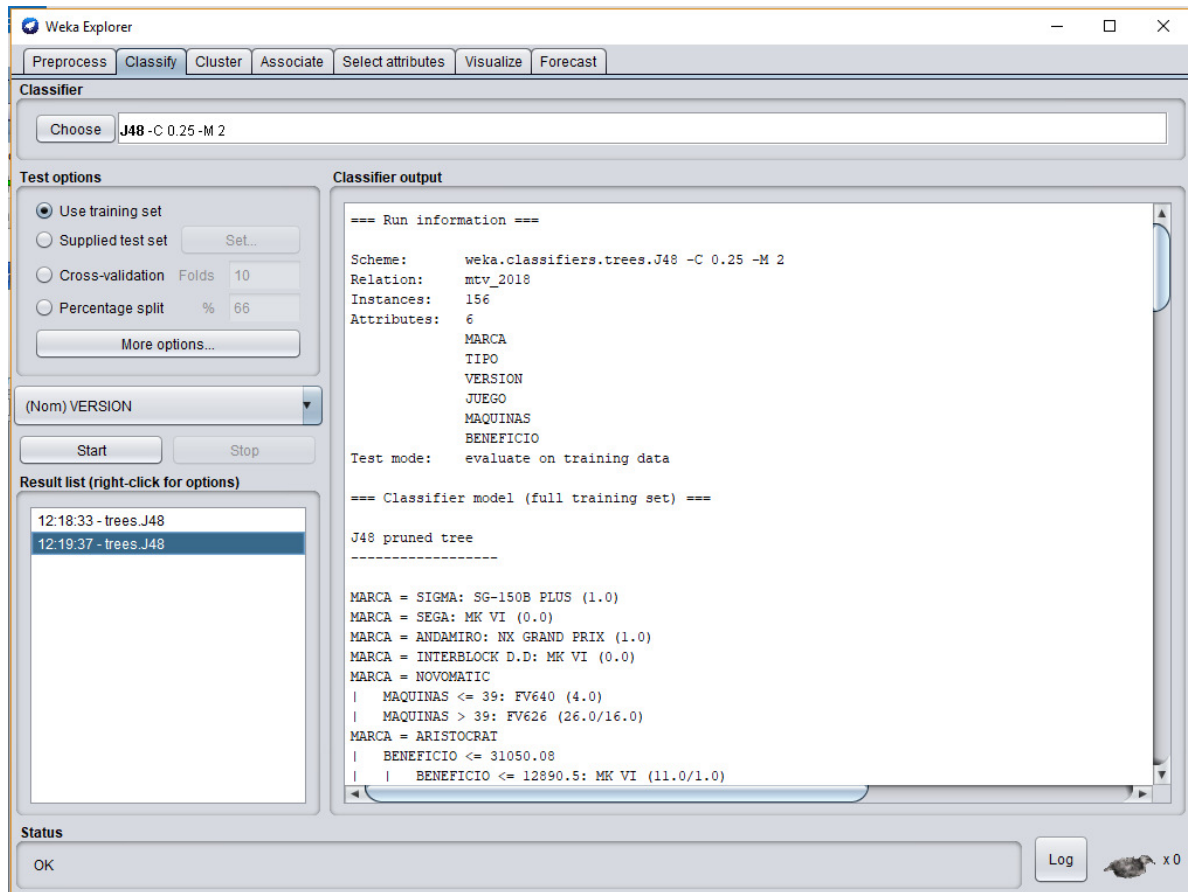


Figura 3.10. Resultado clasificación por marca, tipo, versión y juego en el entorno Weka.  
Fuente: Elaboración propia.

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation: mtv\_2018

Instances: 156

Attributes: 6

MARCA

TIPO

VERSION

JUEGO

MAQUINAS

BENEFICIO

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

-----

MARCA = SIGMA: SG-150B PLUS (1.0)

[Escriba texto]

MARCA = SEGA: MK VI (0.0)  
MARCA = ANDAMIRO: NX GRAND PRIX (1.0)  
MARCA = INTERBLOCK D.D: MK VI (0.0)  
MARCA = NOVOMATIC  
| MAQUINAS <= 39: FV640 (4.0)  
| MAQUINAS > 39: FV626 (26.0/16.0)  
MARCA = ARISTOCRAT  
| BENEFICIO <= 31050.08  
| | BENEFICIO <= 12890.5: MK VI (11.0/1.0)  
| | BENEFICIO > 12890.5  
| | | BENEFICIO <= 18623.17: MKV (4.0/2.0)  
| | | BENEFICIO > 18623.17: HELIX SLANT (6.0/1.0)  
| BENEFICIO > 31050.08: MKV (7.0/1.0)  
MARCA = GOLD CLUB: S3 (1.0)  
MARCA = JVL: ALTERA (1.0)  
MARCA = AGT: AMBASSADOR (1.0)  
MARCA = IGT  
| BENEFICIO <= 5758.02: G23V2 (7.0/2.0)  
| BENEFICIO > 5758.02  
| | BENEFICIO <= 31947.24  
| | | BENEFICIO <= 15845.98: CRYSTAL\_SLANT (4.0/1.0)  
| | | BENEFICIO > 15845.98: AXXIS 23/23 (6.0/1.0)  
| | BENEFICIO > 31947.24: CRYSTAL\_SLANT (6.0/2.0)  
MARCA = MERKUR: AVANTGARDE GLS 100 (1.0)  
MARCA = KONAMI: CONCERTO (1.0)  
MARCA = CASINO TECHNOLOGY: GEMINI 6639 (3.0/1.0)  
MARCA = FRANCO: MULTIRODILLOS S21-A (1.0)  
MARCA = ATRONIC  
| MAQUINAS <= 52  
| | BENEFICIO <= 27109.59: OXYGEN DIVERSITY (3.0/1.0)  
| | BENEFICIO > 27109.59: HARMONY (3.0/1.0)  
| MAQUINAS > 52: EMOTION - STAR GATE (5.0/1.0)  
MARCA = WILLIAMS  
| BENEFICIO <= 20697.33: BB2 (7.0/2.0)  
| BENEFICIO > 20697.33: 550 (11.0/3.0)  
MARCA = BALLY: 5500 (1.0)  
MARCA = INTERVISION: MULTIVISION S4 (1.0)  
MARCA = SPIELO  
| MAQUINAS <= 39: PRODIGI VU (3.0)  
| MAQUINAS > 39  
| | BENEFICIO <= 35024.1: OXYGEN DIVERSITY ST (5.0)  
| | BENEFICIO > 35024.1: AXXIS 3D (2.0)  
MARCA = UNIDESAS: MK VI (0.0)  
MARCA = ARUZE GAMING: APX-UR (3.0/1.0)

Number of Leaves : 33

Size of the tree : 46

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

[Escriba texto]

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	99	72.7941 %
Incorrectly Classified Instances	37	27.2059 %
Kappa statistic	0.7135	
Mean absolute error	0.0187	
Root mean squared error	0.0968	
Relative absolute error	38.042 %	
Root relative squared error	61.7831 %	
Total Number of Instances	136	
Ignored Class Unknown Instances	20	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	NX GRAND PRIX
1,000	0,023	0,727	1,000	0,842	0,843	0,994	0,825	MKV
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,500	S3
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	ALTERA
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	AMBASSADOR
0,833	0,008	0,909	0,833	0,870	0,859	0,992	0,866	MK VI
0,833	0,008	0,833	0,833	0,833	0,826	0,979	0,488	AXXIS 23/23
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	AVANTGARDE GLS 100
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	CONCERTO
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,981	0,143	2.5
1,000	0,007	0,667	1,000	0,800	0,813	0,997	0,667	GEMINI 6639
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,500	MULTIRODILLOS S21-A
0,875	0,023	0,700	0,875	0,778	0,768	0,976	0,573	CRYSTAL_SLANT
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,936	0,296	FV623
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,994	0,333	EZ MODULO
0,667	0,008	0,667	0,667	0,667	0,659	0,991	0,569	OXYGEN DIVERSITY
1,000	0,008	0,800	1,000	0,889	0,891	0,997	0,800	EMOTION - STAR GATE
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,984	0,286	G23V1
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,924	0,148	FV880
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,924	0,148	FV680
1,000	0,127	0,385	1,000	0,556	0,579	0,942	0,370	FV626
1,000	0,023	0,727	1,000	0,842	0,843	0,986	0,667	550
0,714	0,016	0,714	0,714	0,714	0,699	0,984	0,628	G23V2
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,990	0,250	MK IV
0,833	0,008	0,833	0,833	0,833	0,826	0,991	0,753	HELIX SLANT
0,667	0,008	0,667	0,667	0,667	0,659	0,993	0,611	HARMONY
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,994	0,333	CASH LINE
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5500
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	MULTIVISION S4
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,167	SG-150B PLUS
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	OXYGEN DIVERSITY ST
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	AXXIS 3D
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,953	0,124	BB3
0,714	0,016	0,714	0,714	0,714	0,699	0,982	0,615	BB2
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,981	0,143	BB1 PROG. LIFE OF LUXURY



[Escriba texto]

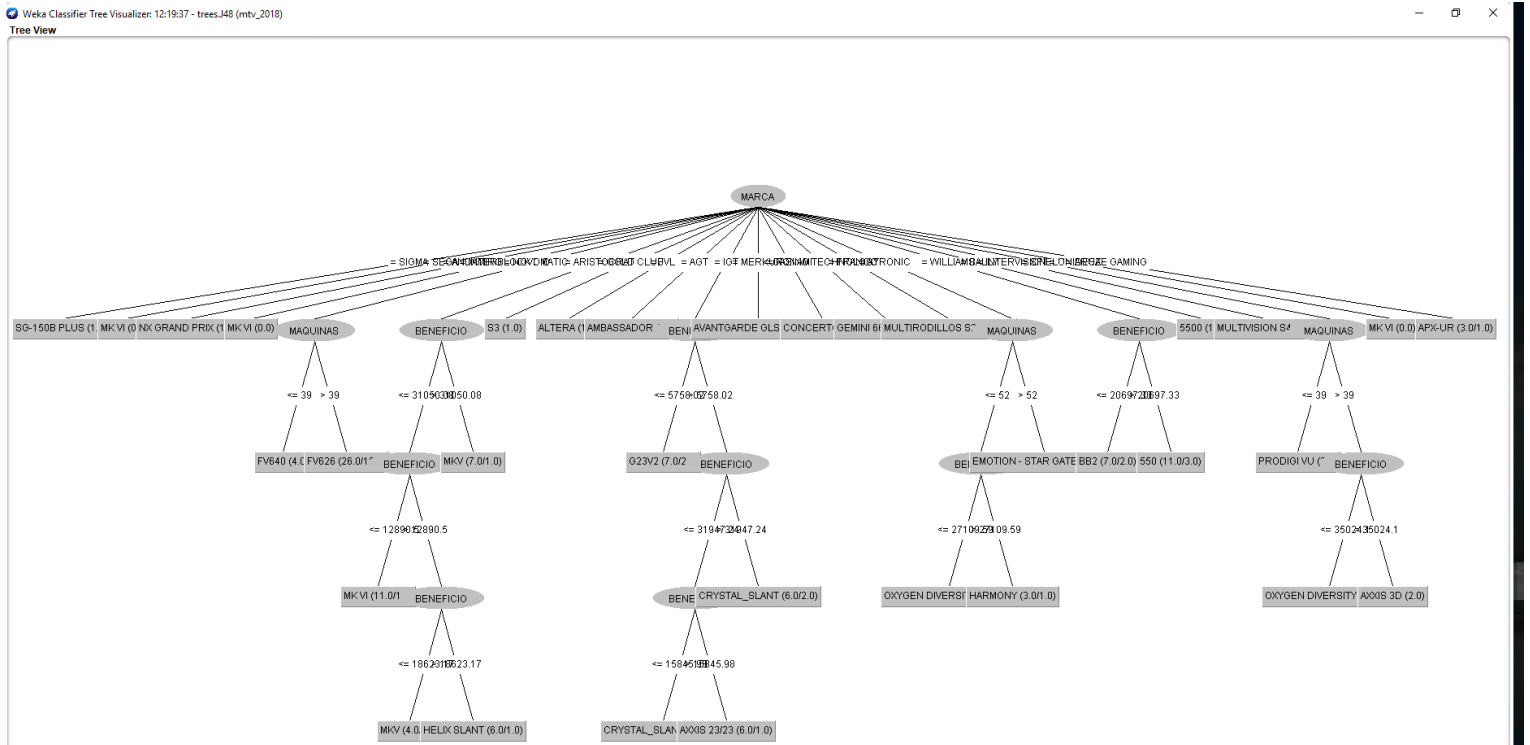


Figura 3.11. Resultado árbol de decisión clasificación por marca, tipo, versión y juego en el entorno Weka.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Aplicación sobre Series Temporales.

El análisis de datos observados en diferentes instantes de tiempo o datos observados de manera secuencial en el tiempo brindan una alternativa de tratamiento de información acorde a nuestro análisis de conjunto de datos.

A continuación se detallan algunas aplicaciones que se puedan dar, sobre nuestro conjunto de datos, aplicando series temporales.



[Escriba texto]

### 3.4.1. Análisis de tiempo por marca en periodos mensuales.

Aplicando el análisis sobre el conjunto de datos de marca “Aristrocat”, tipo “Video Reel” y versión “MKV” para los primeros 5 meses del año 2018 con la finalidad de poder predecir la proyección de productividad en el siguiente mes de junio del 2018:

Tabla 3.4. Análisis del tiempo para las maquinas Aristrocat video reel MKV para meses consecutivos en un mismo periodo. [Elaboración propia]

	A	B
1	MES	BENEFICIO
2	ENERO	69721.49
3	FEBRERO	54849.32
4	MARZO	51863.87
5	ABRIL	46818.76
6	MAYO	73590.15
7		

En la tabla 3.4 Se tiene la información de la productividad de máquinas por meses para el periodo 2018 y que resulta de analizar una clasificación de máquinas determinada con la finalidad de poder predecir el comportamiento según la productividad que podría tener esta clasificación en el siguiente periodo que vendría hacer el mes de junio. Esto le permitirá al usuario analista tener una visión de lo que en el futuro lo podría proporcionar un tipo de máquinas de estas características.

[Escriba texto]

The screenshot shows the Weka Explorer interface. The 'Target Selection' tab is active, with 'MES' and 'BENEFICIO' selected as targets. The 'Parameters' section shows 'Number of time units to forecast' set to 1, 'Time stamp' set to 'MES', and 'Periodicity' set to 'Monthly'. The 'Output/Visualization' section shows the 'Output' tab selected, displaying the following text:

```
MES:
Linear Regression Model
MES =
+
  3
BENEFICIO:
Linear Regression Model
BENEFICIO =
+
  59368.718
=== Future predictions from end of training data ===
inst#      MES  BENEFICIO
1          1   69721.49
2          2   54849.32
3          3   51863.87
4          4   46818.76
5          5   73590.15
6*         3   59368.718
```

The 'Result list' on the left shows '17:12:22 - LinearRegression [-F]'. The 'Status' bar at the bottom shows 'OK'.

=== Run information ===

Scheme:

LinearRegression -S 0 -R 1.0E-8 -num-decimal-places 4

Lagged and derived variable options:

-F MES,BENEFICIO -L 1 -M 2 -G MES -month -quarter

Relation: mes\_mkv\_2018

Instances: 5

Attributes: 2

[Escriba texto]

MES  
BENEFICIO

Transformed training data:

MES  
BENEFICIO  
Lag\_MES-1  
Lag\_MES-2  
Lag\_BENEFICIO-1  
Lag\_BENEFICIO-2  
MES^2  
MES^3  
MES\*Lag\_MES-1  
MES\*Lag\_MES-2  
MES\*Lag\_BENEFICIO-1  
MES\*Lag\_BENEFICIO-2

MES:

Linear Regression Model

MES =

+  
3

BENEFICIO:

Linear Regression Model

BENEFICIO =

+  
59368.718

=== Future predictions from end of training data ===

inst#	MES	BENEFICIO
1	1	69721.49
2	2	54849.32
3	3	51863.87
4	4	46818.76
5	5	73590.15
6*	3	59368.718

[Escriba texto]

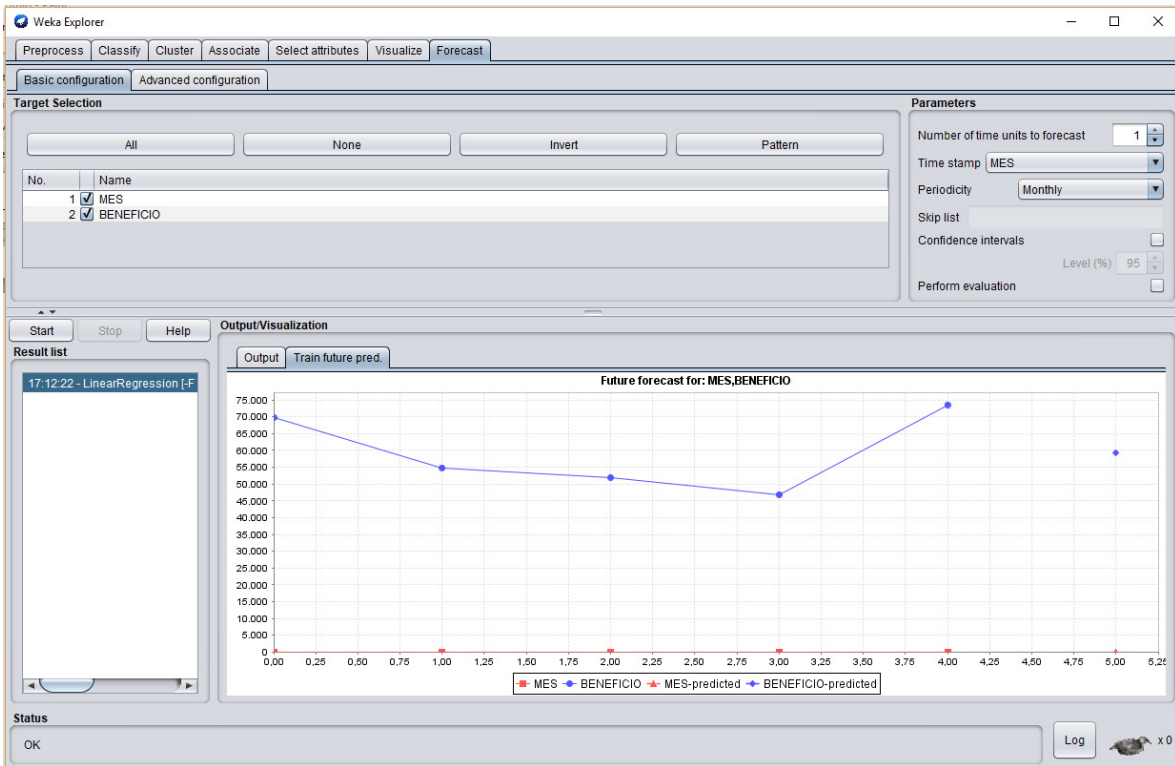


Figura 3.13. Resultado grafico series temporales por marca en meses, en el entorno Weka.

Fuente: Elaboración propia.

[Escriba texto]

### 3.4.2. Análisis de tiempo por marca en meses de diferentes periodos.

Aplicando el análisis sobre el conjunto de datos de marca “Aristrocat”, tipo “Video Reel” y versión “MKV” para el mes de junio de los años 2015, 2016, 2017 y 2018. La finalidad de este análisis es poder determinar el comportamiento de las máquinas de este tipo en los meses de junio en diferentes periodos (2015, 2016, 2017 y 2018) y poder proyectar si situación para el periodo junio del 2019.

Tabla 3.5. Análisis del tiempo para las maquinas Aristrocat video reel MKV para diferentes periodos. [Elaboración propia]

	A	B
1	<b>PERIODO</b>	<b>BENEFICIO</b>
2	2015-JUNIO	102894.23
3	2016-JUNIO	58774.95
4	2017-JUNIO	49395.88
5	2018-JUNIO	38078.93
6		

En la tabla 3.5 Se tiene la información de la productividad de máquinas para los meses de junio de los periodos indicados con la finalidad de poder predecir cuál será el comportamiento de esta clasificación de máquinas en el siguiente periodo “2019-junio”, esto le permitirá al usuario analista de producción el poder determinar una propuesta de este tipo de máquinas que beneficio le podría proporcionar a la empresa ya sea para su inclusión o adecuación en determinadas salas.

[Escriba texto]

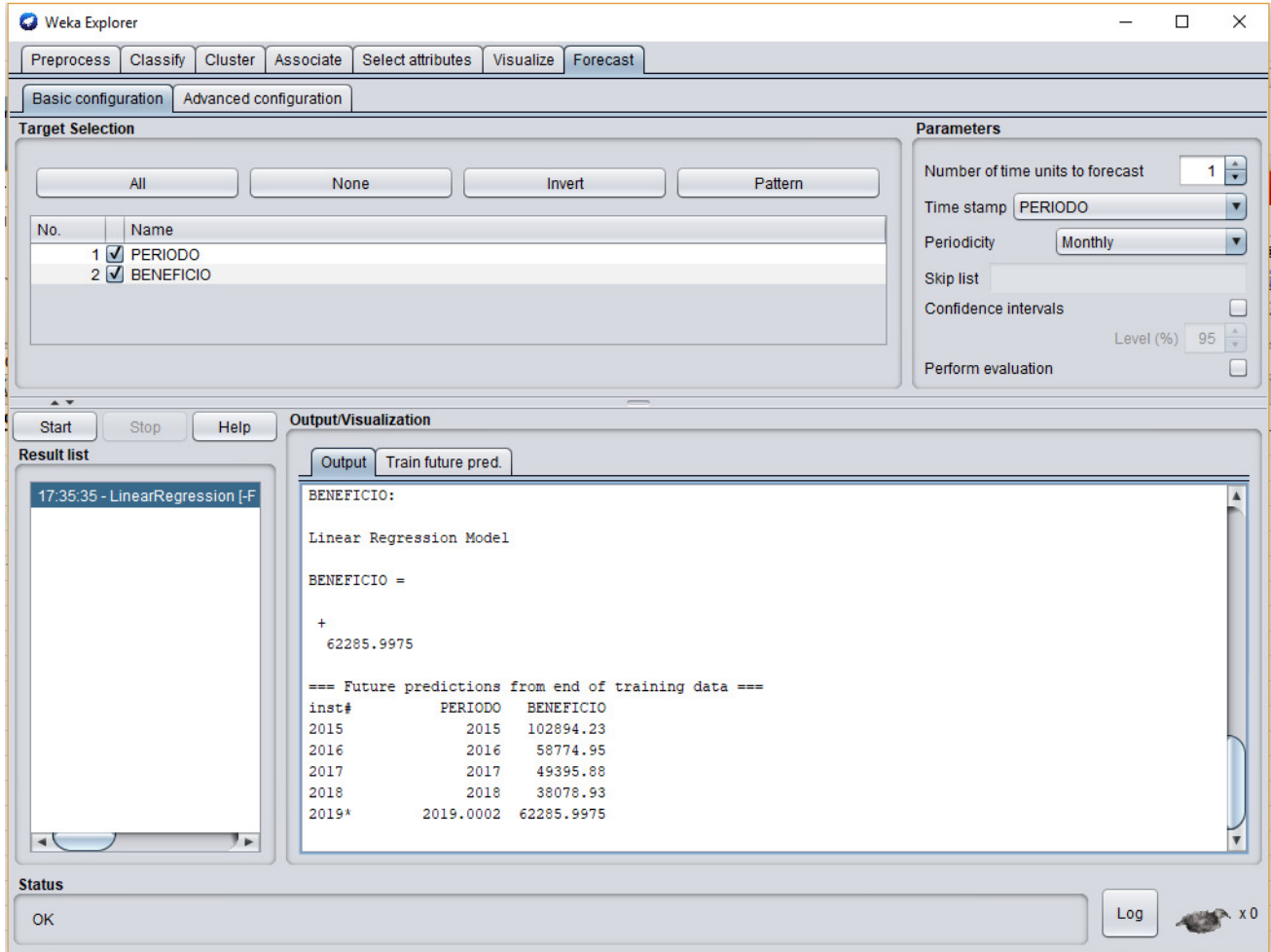


Figura 3.14. Resultado series temporales por marca en meses de diferentes periodos, en el entorno Weka.

Fuente: Elaboración propia.

=== Run information ===

Scheme:

LinearRegression -S 0 -R 1.0E-8 -num-decimal-places 4

Lagged and derived variable options:

-F PERIODO,BENEFICIO -L 1 -M 2 -G PERIODO -month -quarter

Relation: periodos\_mkV

Instances: 4

Attributes: 2

PERIODO  
BENEFICIO

Transformed training data:

[Escriba texto]

PERIODO  
BENEFICIO  
Lag\_PERIODO-1  
Lag\_PERIODO-2  
Lag\_BENEFICIO-1  
Lag\_BENEFICIO-2  
PERIODO^2  
PERIODO^3  
PERIODO\*Lag\_PERIODO-1  
PERIODO\*Lag\_PERIODO-2  
PERIODO\*Lag\_BENEFICIO-1  
PERIODO\*Lag\_BENEFICIO-2

PERIODO:

Linear Regression Model

PERIODO =

0.8618 \* Lag\_PERIODO-1 +  
0.0002 \* PERIODO^2 +  
0 \* PERIODO^3 +  
-0.0002 \* PERIODO\*Lag\_PERIODO-1 +  
189.8591

BENEFICIO:

Linear Regression Model

BENEFICIO =

+  
62285.9975

=== Future predictions from end of training data ===

inst#	PERIODO	BENEFICIO
2015	2015	102894.23
2016	2016	58774.95
2017	2017	49395.88
2018	2018	38078.93
2019*	2019.0002	62285.9975

[Escriba texto]

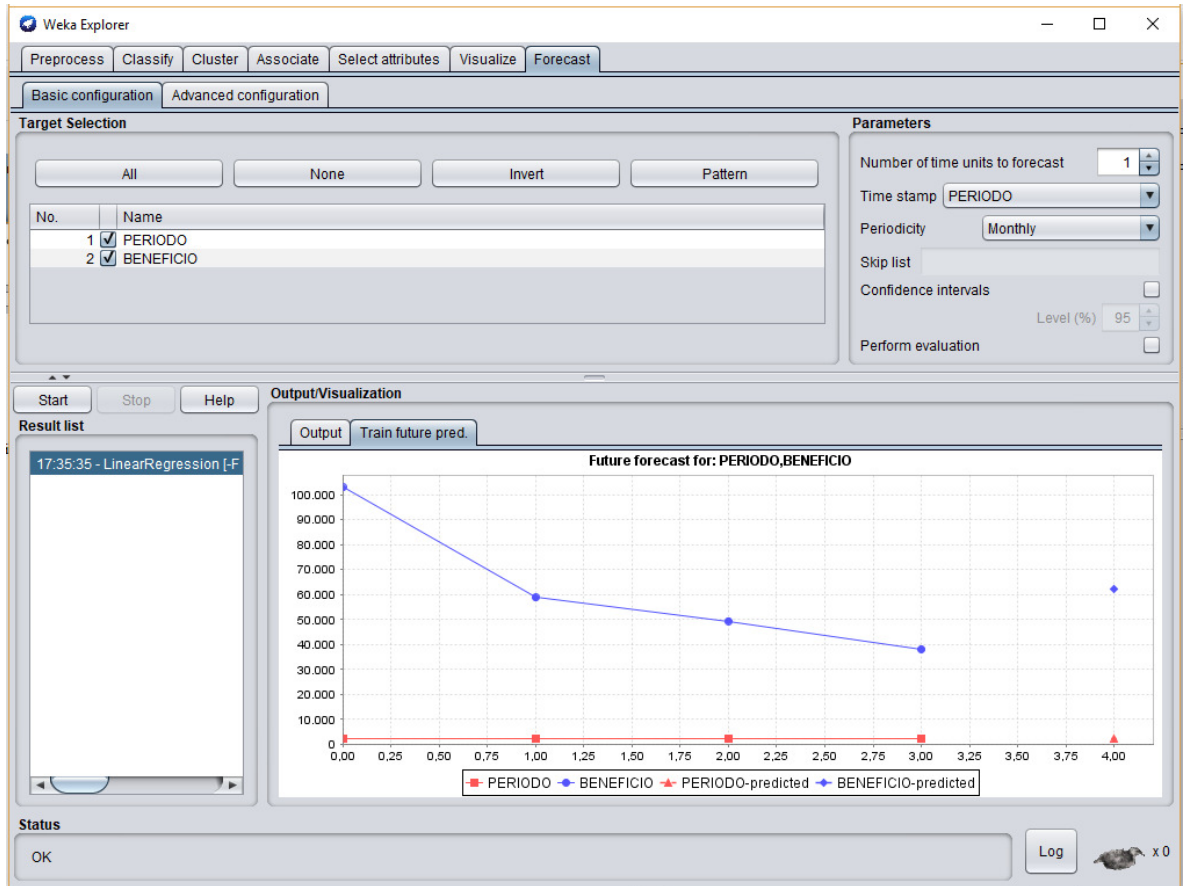


Figura 3.15. Resultado grafico series temporales por marca en meses de diferentes periodos, en el entorno Weka.

Fuente: Elaboración propia.



[Escriba texto]

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS.**

El objetivo de este capítulo es de dar a conocer los resultados obtenidos en la aplicación de la solución propuesta mediante la aplicación de las técnicas en el capítulo anterior.

### **4.1. Presentación de resultados.**

#### **4.1.1. Presentación de resultados de la tabla 3.1 variables de identificación marca y tipo de máquinas versus promedio de beneficio.**

Según al algoritmo generado y el árbol grafico (ver figura 3.4) se puede determinar que el atributo beneficio es determinante teniendo los siguientes resultados:

Que aquellas máquinas de tipo Video Reel cuya cantidad es menor a 364 presenta un subconjunto adicional de categorización presentado mayor beneficio de adaptabilidad las que son de marca Aruze Gaming 2 de 3, las AGT y las Gold Club 1 de 2 respectivamente. Las maquinas Atronic presentan beneficio de adaptabilidad 2 de 3 y un subconjunto para las Igt y Aristrocat de 1 de 2 respectivamente. Para las máquinas de tipo Derby en su marca Andamiro presentan un beneficio de adaptabilidad 2 de 3. Las máquinas de tipo Video Poker dentro de cuales están las de marcas Franco e Igt presentan 1 de 2 y 2 de 3 respectivamente. Entendiendo el beneficio de adaptabilidad como que cantidad de máquinas de un total es beneficioso de adaptación e implantación en este nuestro local “Comas 1” tomado como muestra.

[Escriba texto]

#### **4.1.2. Presentación de resultados de la tabla 3.2 conjunto de clasificación por marca y juego de máquinas según promedio de beneficio.**

Según el algoritmo generado y el árbol grafico (ver figura 3.8) podemos mencionar la marca como factores más determinante, para las marcas AGT y Andamiro no existe otra clasificación, para la marca Aristocat con un beneficio menor 3401 se definen los factores juegos Tiki Torch y Centurion con una representatividad 2 de 3, para un monto mayor a 3401 los juegos Electric Boogaloo y Buffalo con una representatividad 2 de 3. Para un beneficio mayor 17607 se estable un nuevo factor que vendría hacer la cantidad de máquinas, para una cantidad menor o igual a 52 los juegos Mona, Golden Zodiac, Eyes Of Fortune y Margarita Magic con una representatividad 1 de 2; para una cantidad mayor a 52 los juegos Adonis y Dolphin Treasure con una representatividad 1 de 2 y 3 de 2 respectivamente. Otra marca representativa que se podría anotas es la marca Novomatic, que presenta como factor siguiente la cantidad de máquinas y como siguiente factor el beneficio, como por ejemplo para los juegos Super Gaminator V\_23 y Super Gaminator V\_31 con cantidad de máquinas menor a 52 y beneficio mayor a 12255 con representatividad 1 de 2 y 3 de 2 respectivamente.

En este análisis se obtuvo un 44% de correcta clasificación y un 55% de error, por tanto se consigue un 44% de confiabilidad.

#### **4.1.3. Presentación de resultados de la tabla 3.3 conjunto de clasificación por marca, tipo, version y juego de máquinas según promedio de beneficio.**

Según el algoritmo generado y el árbol grafico (ver figura 3.10) podemos mencionar la marca como factores más determinante. Las marcas Sega, Andamiro e Interblock no existe otro factor de clasificación, para la marca Novomatic se define el factor cantidad de máquinas

[Escriba texto]

menor o igual a 39 para los juegos FV640 y mayor a 39 para los juegos FV626 con una representatividad 16 de 26, para la marca Atronic se define el factor cantidad de máquinas menor o igual a 52 y como siguiente factor el beneficio menor o igual a 27109 para el juego Oxigen Diversity con representatividad 1 de 3; y para un beneficio mayor a 27109 para el juego Harmony con representatividad 1 de 3.

En este análisis se obtuvo un 72% de correcta clasificación y un 28% de error, por tanto se consigue un 72% de confiabilidad.

#### **4.1.4. Presentación de resultados de la tabla 3.4 variables de predicción por marca, tipo y versión de máquinas en el tiempo para un mismo periodo.**

Según la sucesión de observaciones tomada sobre la variable de tiempo mes para el año 2018 (Ver figura 3.12) sobre la información de beneficio obtenido en los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo del 2018 para las máquinas de marca “Aristrocat”, tipo “Video Reel” y version “MKV” se pudo obtener la predicción del comportamiento que tendría este tipo de máquina para el mes de Junio del 2018 obteniendo un valor de 59368.718 (ver gráfico 3.13).

#### **4.1.5. Presentación de resultados de la tabla 3.5 variables de predicción por marca, tipo y versión de máquinas en el tiempo para diferentes periodos.**

En este estudio para la sucesión de observaciones tomada sobre la variable de tiempo mes para diferentes periodos (Ver figura 3.14) sobre la información de beneficio obtenido en los meses de junio del 2015, junio del 2016, junio del 2017, junio del 2017 y junio del 2018

[Escriba texto]

para las máquinas de marca “Aristrocat”, tipo “Video Reel” y version “MKV” se pudo obtener la predicción del comportamiento que tendría este tipo de máquina para el mes de Junio del 2019 obteniendo un valor de 62285.9975 (ver gráfico 3.14).

## **CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.**

### **5.1. LIMITACIONES, COMPARATIVA E IMPLICANCIAS.**

Para el conjunto de datos utilizado como prueba se tuvo que pasar por un proceso previo de normalización ya que en algunos casos se encontró datos históricos inconsistentes.

La aplicación de árboles de decisión sobre nuestro conjunto de datos, que corresponde principalmente a datos históricos de productividad en el tiempo, constituye datos de naturaleza continua. Se tiene una mayor índice de aplicabilidad para la predicción empleando arboles de decisión sobre datos de naturaleza discreta. Dada la cantidad y variabilidad de información con la que se cuenta resulta poco recomendable su aplicación ya que los arboles de decisión tienen mayor precisión sobre limitada cantidad de datos.

Las implicancias de la presente investigación sobre los estudios previos analizados resaltan principalmente sobre el tipo de información sobre el cual se aplicaban los algoritmos en los arboles de decisión:

- Sobre el estudio realizado por CONTRERAS MORALES, Evelyn y FERREIRA CORREA, Francisca; **“Diseño de un modelo predictivo de**

**fuga de clientes utilizando arboles de decisión**” se logra establecer un modelo predictivo de clasificación en la que las variables predictoras les permitieron establecer reglas de decisión sobre datos de tipo discreto, que aunque no mostraban la tabla de datos sobre la cual aplicaban el algoritmo concluían en una falta de eficiencia respecto a la retención de clientes. Para nuestro caso de estudio la variable predictora lo constituían la marca, tipo, versión o juego de máquinas sobre el beneficio obtenido en un periodo, estos constituyen información aplicable a algoritmos de serie temporal, donde se podría predecir en el tiempo el suceso de algún evento.

- Sobre el estudio realizado por DIAZ MARTINEZ, Zuleyka y FERNANDEZ MENENDEZ, José; **“Sistema de inducción de reglas y árboles de decisión aplicados a la predicción de insolvencias en empresas aseguradoras”**. Resaltan la ventaja de la aplicación del algoritmo See5 aplicados sobre datos discretos tanto para variables cualitativas como cuantitativas, en nuestro caso aplicamos en algoritmo J48 aplicados sobre variables cuantitativas. La aplicación de árboles de decisión con el algoritmo See5 les permitió determinar la clasificación de las empresas solventes e insolventes resaltando los buenos resultados sobre escaso número de datos. Aquí se tiene un ejemplo de aplicación de árboles de decisión sobre datos discretos aplicados sobre variables cuantitativas, caso similar a nuestro estudio, sin embargo trataban a estas bajo determinadas reglas de clasificación para identificar la solvencia o insolvencia de una empresa, reglas que se definieron

[Escriba texto]

manualmente; y en nuestro caso no se analizó la constitución de reglas dada la naturaleza de la información.

## **5.2. CONCLUSIONES.**

Del presente estudio se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Se observó que según los datos analizados y procesados, se necesita realizar un trabajo previo de estandarización y normalización sobre datos de la organización con la finalidad de incrementar la precisión en el resultado de aplicación de árboles de decisión.
- Se verificó que para la predicción de las clases depende del tamaño del conjunto de datos.
- La aplicación de un determinado algoritmo u otro no determina la precisión en los resultados, lo que lo determina en la calidad de información a tratar.
- La aplicación de árboles de decisión sobresale sobre datos discretos, para el caso de datos continuos resulta conveniente el uso de otros métodos como los de series temporales.

[Escriba texto]

### **Aspectos Éticos.**

Los aspectos éticos considerados para el presente proyecto vienen dados principalmente por sensibilidad de mantener en reserva la información histórica de producción de las máquinas de la sala tomada como muestra, ya que esta información viene a ser propiedad de la empresa en estudio.

Otro aspecto ético vendría a ser las referencias y citas a otras fuentes las cuales deben estar debidamente identificadas y especificadas.

[Escriba texto]

## REFERENCIAS

- Alto Nivel. (2013). *Árbol de decisión, una herramienta para decidir bien* | Alto Nivel. Retrieved September 19, 2018, from <https://www.altonivel.com.mx/liderazgo/management/36690-arbol-de-decision-una-herramienta-para-decidir-correctamente/>
- Andronowicz, N. (2017). *El rol del diseño audiovisual en las Máquinas Tragamonedas de los casinos de la Ciudad de Buenos Aires*. Retrieved from [https://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/blog/docentes/trabajos/42387\\_160823.pdf](https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/42387_160823.pdf)
- Aranda, Y. R., Sotolongo, A. R., Aranda, Y. R., & Sotolongo, A. R. (2013). Integración de los algoritmos de minería de datos 1R, PRISM E ID3 A POSTGRESQL. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 10(2), 389–406. <https://doi.org/10.4301/S1807-17752013000200012>
- Barrientos Martínez, R., & Cruz Ramírez, N. (2009). *Árboles de decisión como herramienta en el diagnóstico médico*. Retrieved from [www.uv.mx/rm](http://www.uv.mx/rm)
- Berlanga Silvente, V., José Rubio Hurtado, M., Vilà Baños, R., Berlanga Silvente Profesora, V., José Rubio Hurtado Profesora, M., & Vilà Baños Profesora, R. (2012). Cómo aplicar árboles de decisión en SPSS, 6(1), 2013. <https://doi.org/10.1344/reire2013.6.1615>
- Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo, 3–7.
- Contreras, E., Ferreira, F., & Valle, M. (2017). Diseño De Un Modelo Predictivo De Fuga De Clientes Utilizando Árboles De Decisión. *Revista Ingeniería Industrial*, (ISSN 0717-9103), 7–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.22320/S07179103/2017.01>
- De la Fuente Fernandez, S. (2009). Series temporales.
- Díaz Martínez, Z., Fernández Menéndez, J., Jesús, M., & Vargas, S. (n.d.). *SISTEMAS DE INDUCCIÓN DE REGLAS Y ÁRBOLES DE DECISIÓN APLICADOS A LA PREDICCIÓN DE INSOLVENCIAS EN EMPRESAS ASEGURADORAS*. Retrieved from <https://eprints.ucm.es/6833/1/0409.pdf>
- Felipe, J., & Sepúlveda, D. (2012). *Comparación entré Arboles de Regresión CART y Regresión Lineal*. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/9474/1/71269839.2013.pdf>



[Escriba texto]

Gervilla Garcia, E., Jimenez Lopez, R., Montanyo Moreno, J. J., Sese Abad, A., Cajal Blasco, B., & Palmer Pol, A. (2009). The methodology of Data Mining. An application to alcohol consumption in teenagers. *Adicciones*, 21(1), 65–80.

IBM Knowledge Center. (n.d.). IBM Knowledge Center - Modelos de árboles de decisión. Retrieved November 27, 2018, from [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS3RA7\\_sub/modeler\\_mainhelp\\_client\\_data/clementine/nodes\\_treebuilding.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS3RA7_sub/modeler_mainhelp_client_data/clementine/nodes_treebuilding.html)

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2017). *Sistemas de Información Gerencial, 12va Edición*. Retrieved from <https://juanantonioleonlopez.files.wordpress.com/2017/08/sistemas-de-informacion-gerencial-12va-edicion-kenneth-c-laudon.pdf>

López, J. A. E., & Flores, J. E. T. (2015). *Inteligencia Artificial Algoritmo c4.5 Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo ~ ALGORITMO C4.5 ~ ING. BRUNO LÓPEZ TAKEYAS ALUMNOS*. Retrieved from [http://www.itnuevolaredo.edu.mx/takeyas/Apuntes/InteligenciaArtificial/Apuntes/tareas\\_alumnos/C4.5/C4.5\(2005-II-B\).pdf](http://www.itnuevolaredo.edu.mx/takeyas/Apuntes/InteligenciaArtificial/Apuntes/tareas_alumnos/C4.5/C4.5(2005-II-B).pdf)

Martínez Méndez, J. (1999). *El salto desde la Gestión de Información a la Gestión del Conocimiento* (Vol. 5). Retrieved from <https://ibersid.eu/ojs/index.php/scire/article/viewFile/1105/1087>

Maximiliano Puncernau Margarit. (2016). *Tree Surgeon*. UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA, Cataluña. Retrieved from <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/99632/117513.pdf>

Mincetur. (2004). *Ley que regula la explotación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas LEY N° 27153*. Lima, Peru. Retrieved from [http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/2005/juventud/Ley\\_27153\\_maquinas\\_tragamonedas.pdf](http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/2005/juventud/Ley_27153_maquinas_tragamonedas.pdf)

Montes, L., & Medina, A. (2009). Fundamentos Teóricos de los Sistemas Informativos de Apoyo a la Toma de Decisiones como Herramientas de Implantación en el Control de Gestión Moderno. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 1–9. <https://doi.org/http://www.informatica2007.sld.cu>

Nelson García. (2008). *FUNCIONAMIENTO DE LAS TRAGAMONEDAS Y LAS MÁQUINAS DE*

[Escriba texto]

*JUEGOS DE AZAR.* eyeintheskygroup.com. Retrieved from  
<http://www.eyeintheskygroup.com/Azar-Ciencia/Tragamonedas-Maquinas-de-Juegos-de-Azar.htm>

Proposal, T., & Dobra, A. (2002). *Classification and Regression Tree Construction*. Retrieved from  
<https://pdfs.semanticscholar.org/4709/f5650b734e26931101319d0a8210e1ef37d8.pdf>

Romero Bermúdez, E., & Díaz Camacho, J. (2010). *El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)* (Vol. XL). Centro de Estudios Educativos.

Sales, P. M. (2013). *Diagrama de Pareto*. Retrieved from  
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/eco/diagramapareto.htm>

El formato de la tesis, las citas y las referencias se harán de acuerdo con el Manual de Publicaciones de la American Psychological Association sexta edición, los cuales se encuentran disponibles en todos los Centros de Información de UPN, bajo la siguiente referencia:

**Código:** 808.06615 APA/D

También se puede consultar la siguiente página web:

<http://www.apastyle.org/learn/tutorials/index.aspx>



## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

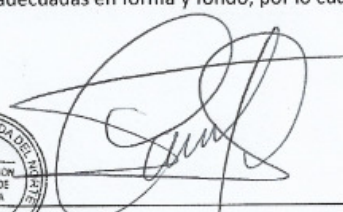
El Asesor **NEICER CAMPOS VASQUEZ**, docente de la Universidad Privada del Norte, facultad de Ingeniería. Carrera profesional de **Ingeniería de Sistemas computacionales WA.**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación, desarrollo, revisión de fondo y forma (cumplimiento del estilo APA y ortografía) y verificación en programa de antiplagio del Trabajo de Investigación del o los estudiantes(s)/egresado (s):

**GABRIEL CHACCHI JOHN WILLIAMS**  
(Nombre completo de estudiante o egresado)

Por cuanto, **CONSIDERA** que el Trabajo de Investigación titulado **"ARBOLES DE DECISIÓN COMO SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES EN LA INDUSTRIA". UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS.** para optar al grado de bachiller por la Universidad Priva del Norte, reúne las condiciones adecuadas en forma y fondo, por lo cual, **AUTORIZA** su presentación.

Breña, 25 de Abril del 2019



  
Ing. Mg. Neicer Campos Vasquez  
DTC- Responsable de Ing. Sistemas WA  
Asesor

ANEXOS.

Anexo 1: Resoluciones Mincetur.


RECIBIDO

NEVADA ENTRETENIMIENTOS SAC  
RUC N° 20050817001

13 SET. 2018

Hora: 2:41 pm

Nombre: Wiley



REPUBLICA DEL PERÚ

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

12 SEP 2018

MILAGROS CECILIA GONZALEZ AHRENS  
Fedataria en D.O.J.C.M.T.  
MINCETUR

## Resolución Directoral

N° 6331 -2018-MINCETUR/VMT/DGJCMT  
Lima, 11 SET. 2018

Vistos, los Expedientes Nros. 1183188 y 1183185-2018-MINCETUR, de fecha 13.08.2018, presentados por la empresa **NEVADA ENTRETENIMIENTOS S.A.C.**, en los que solicita la modificación de la autorización expresa por el reemplazo de máquinas tragamonedas y por el retiro e incremento de memorias de sólo lectura para la sala de juegos "CANTO GRANDE 2".

**CONSIDERANDO:**

Que, la empresa **NEVADA ENTRETENIMIENTOS S.A.C.**, mediante Expedientes Nros. 1183188 y 1183185-2018-MINCETUR, de fecha 13.08.2018, de fecha 13.08.2018, solicita el reemplazo de máquinas tragamonedas y el retiro e incremento de memorias de sólo lectura para la sala de juegos ubicada en la Av. Próceres de la Independencia N° 5254, distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima;

Que, de conformidad con lo establecido en el artículo 158 del TUO de la Ley N° 27444, corresponde acumular los Expedientes Nros. 1183188 y 1183185-2018-MINCETUR, de fecha 13.08.2018, por tratarse de procedimientos de modificación de la autorización expresa para la Explotación de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas, respecto de un mismo titular de autorización y de una misma sala de juegos;

Que, la documentación e información requerida para efectuar incrementos, retiros y reemplazos de máquinas tragamonedas y de memorias de sólo lectura en las salas de juegos autorizadas, se encuentra establecida en el Procedimiento N° 36 del Texto Único de Procedimientos Administrativos del MINCETUR, aprobado mediante Decreto Supremo N° 006-2005-MINCETUR y normas modificatorias, vigentes a la fecha de presentación de las solicitudes;

Que, evaluada la documentación e información presentada por la empresa, se advierte que la solicitante ha cumplido con presentar la relación de máquinas tragamonedas a reemplazar, la relación de máquinas tragamonedas reemplazantes, la relación de memorias de sólo lectura retirar, la relación de memorias de sólo lectura a incrementar, la documentación que acredita el derecho de explotación de las máquinas tragamonedas reemplazantes y de las memorias de sólo lectura a incrementar, así como los demás requisitos exigidos por las disposiciones legales aplicables para aprobar sus solicitudes;

Que, en observancia del Principio de Presunción de Veracidad regulado en el artículo 49 del TUO de la Ley N° 27444, se presume que la documentación e información presentada por la solicitante es cierta, lo que no impide que la autoridad competente en ejercicio de su facultad fiscalizadora prevista en el artículo 24 de la Ley N° 27153, verifique su autenticidad y aplique, de ser el caso, la sanción administrativa correspondiente;

Que, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 16 numeral 16.2 del TUO de la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General - el acto administrativo que otorga beneficio al administrado se entiende eficaz desde la fecha de su emisión;

Que, si bien la presente resolución entra en vigencia en la fecha de su emisión, la empresa solicitante tendrá un plazo de diez (10) días hábiles contados a partir de la fecha de su notificación para implementar las modificaciones de la autorización expresa solicitadas por incremento, retiro o reemplazo de máquinas tragamonedas y/o memorias de sólo lectura, según corresponda;

Que, la presente autorización se expide con prescindencia de la inspección técnica que pueda realizarse a la sala de juegos como consecuencia de la modificación concedida, y de la verificación del cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 015-2010-MINCETUR, que aprobó el Reglamento de "Normas Técnicas Complementarias para la implementación del sistema unificado de control en tiempo real - SUCTR" a que se refiere la Primera Disposición Final de la Ley N° 27796, modificada por la Ley N° 29829, y la Resolución de Superintendencia N° 145-2003-SUNAT;

Que, asimismo, de acuerdo con lo dispuesto en el numeral 6 del Anexo II del Cuadro de Infracciones y Sanciones, del Decreto Supremo N° 015-2010-MINCETUR, **se sancionará al titular de una sala tragamonedas con una multa de cinco (05) UIT por cada máquina tragamonedas que no se encuentre interconectada con un Modelo SUCTR;**

[Escriba texto]

De conformidad con las Leyes Nros. 27153, 27796, 28945 y 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General - el Decreto Legislativo N° 1272, y los Decretos Supremos Nros. 009-2002-MINCETUR y 006-2005-MINCETUR, estando a lo opinado en el Informe Legal N° 318-2018-MINCETUR/VMT/DGJCMT/DAR-GED;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1.-** Acumular los Expedientes Nros. 1183188 y 1183185-2018-MINCETUR, de fecha 13.08.2018, por encontrarse directamente vinculados.

**Artículo 2.-** Modificar el Artículo 2 de la Resolución Directoral N° 1139-2016-MINCETUR/VMT/DGJCMT, el cual queda redactado con el siguiente texto:

*"Artículo 2.- La presente autorización faculta a la empresa la explotación de **ciento veintitrés (123) máquinas tragamonedas y trescientas un (301) memorias de sólo lectura, según detalle contenido en los ANEXOS I y II que forman parte integrante de la presente resolución.**"*

**Artículo 3.-** Modificar los Anexos I y II de la Resolución Directoral 1139-2016-MINCETUR/VMT/DGJCMT, los mismos que forman parte integrante de la presente Resolución **(10 fojas)**.

**Artículo 4.-** La Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas en aplicación del ejercicio de sus facultades de fiscalización establecidas en el artículo 24 de la Ley N° 27153 y normas modificatorias, se reserva el derecho de verificar la información y documentación presentada por la solicitante, así como establecer las sanciones que puedan resultar aplicables ante cualquier discrepancia con la realidad de los hechos.

**Artículo 5.-** De acuerdo con lo dispuesto en el numeral 6 del Anexo II del Cuadro de Infracciones y Sanciones, del Decreto Supremo N° 015-2010-MINCETUR, que aprobó el Reglamento de "Normas Técnicas Complementarias para la implementación del sistema unificado de control en tiempo real a que se refiere la Primera Disposición Final de la Ley N° 27796, modificada por Ley N° 29829, y la Resolución de Superintendencia N° 145-2003-SUNAT, de fecha 25.07.2003, **se sancionará al titular de una sala tragamonedas con una multa de cinco (05) UIT por cada máquina tragamonedas que no se encuentre interconectada con un Modelo SUCTR.**

**Artículo 6.-** La Administración se reserva el derecho de efectuar las inspecciones técnicas a las máquinas tragamonedas y/o memorias de sólo lectura contenidas en la presente autorización, a efectos de determinar su correspondencia con las especificaciones técnicas de composición y diseño previstas en los procedimientos de autorización y registro (homologación) seguidos ante la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas, pudiéndose establecer como consecuencia de dichas inspecciones técnicas las medidas correctivas y/o sanciones a que hubiera lugar.

**Artículo 7.-** De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 16 numeral 16.2 del TUO en la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General - el acto administrativo que otorga beneficio al administrado se entiende eficaz desde la fecha de su emisión.

**Artículo 8.-** La empresa solicitante tendrá un plazo de diez (10) días hábiles contados a partir de la fecha de su notificación para implementar las modificaciones de la autorización expresa solicitadas por incremento, retiro o reemplazo de máquinas tragamonedas y/o memorias de sólo lectura, según corresponda.

**Artículo 9.-** De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del Decreto Supremo N° 006-2013-PCM, que "Aprueba la relación de autorizaciones sectoriales de las Entidades del Poder Ejecutivo, que deben ser exigidas como requisito previo para el otorgamiento de la licencia de funcionamiento, de acuerdo a la Ley N° 28976, Ley Marco de Licencia de funcionamiento", publíquese la presente resolución directoral en el Portal WEB del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, en la siguiente dirección electrónica: [www.mincetur.gob.pe](http://www.mincetur.gob.pe)

Regístrese y notifíquese.

**MANUEL SAN ROMÁN BENAVENTE**  
Director General de Juegos de Casino  
y Máquinas Tragamonedas



ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

12 SEP 2018



[Escriba texto]

ANEXO I  
RELACIÓN DE MÁQUINAS TRAGAMONEDAS AUTORIZADAS A LA EMPRESA NEVADA  
ENTRETENIMIENTOS S.A.C.  
PARA LA SALA DE JUEGOS "CANTO GRANDE 2"

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

12 SEP 2018

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 6331

-2018-MINCETUR/VM/DGICM/

MILAGROS CECILIA GONZALEZ AHRENS  
DIRECTORA GENERAL DE JUEGOS DE CASINO



N°	FABRICANTE	SERIE	CÓDIGO	REGISTRO
1	A.G.I.	318210	FV626CF2	B0000306
2	A.G.I.	318262	FV626CF2	B0000306
3	A.G.I.	453855	FV626CF2	B0000306
4	A.G.I.	593466	FV 880 CF2	B0000383
5	A.G.I.	593471	FV 880 CF2	B0000383
6	A.G.I.	593474	FV 880 CF2	B0000383
7	A.G.I.	593482	FV 880 CF2	B0000383
8	A.G.I.	593497	FV 880 CF2	B0000383
9	A.G.I.	670747	FV640 F2	B0000479
10	A.G.I.	670748	FV640 F2	B0000479
11	ADP GAUSELMANN	6202000540	GLS100	B0000528
12	ADP GAUSELMANN	6202000541	GLS100	B0000528
13	ADP GAUSELMANN	6202000590	GLS100	B0000528
14	ADP GAUSELMANN	6202000591	GLS100	B0000528
15	Aristocrat	HXS8007608	HELIX SLANT	B0000487
16	Aristocrat	HXS8007626	HELIX SLANT	B0000487
17	Aristocrat	HXS8007706	HELIX SLANT	B0000487
18	Aristocrat	HXS8007716	HELIX SLANT	B0000487
19	Aristocrat	HXS8035972	HELIX SLANT	B0000487
20	Aristocrat	HXS8035981	HELIX SLANT	B0000487
21	Aristocrat	MV023770	MAV 500 MK VI	B0000245
22	Aristocrat	MV032487	MAV 500 MK VI	B0000245
23	Aristocrat	XAW016971	MKV	B0000188
24	Aristocrat	XAW045121	MKV	B0000188
25	Aristocrat	XAW061201	MKV	B0000188
26	Aristocrat	XAW064491	MKV	B0000188
27	Aristocrat	XAW116731	MKV	B0000168
28	Aristocrat	XAW302336	MK5 Series II	B0000172
29	Aristocrat	MV046834	MAV 500 MK VI	B0000245
30	Aristocrat	MV012982	MAV 500 MK VI	B0000245
31	Aristocrat	MV067656	MAV 500 MK VI	B0000245
32	Aristocrat	MV049316	MAV 500 MK VI	B0000245
33	Aristocrat	MV034742	MAV 500 MK VI	B0000245
34	Aristocrat	HXS8037828	HELIX SLANT	B0000487
35	Aristocrat	HXS8037829	HELIX SLANT	B0000487
36	Aristocrat	HXS8037834	HELIX SLANT	B0000487
37	Aristocrat	HXS8037835	HELIX SLANT	B0000487
38	Aristocrat	HXS8037840	HELIX SLANT	B0000487
39	Aristocrat	HXS8037841	HELIX SLANT	B0000487
40	Aristocrat	HXS8037846	HELIX SLANT	B0000487
41	Aristocrat	HXS8037847	HELIX SLANT	B0000487
42	Atronic	1114801002	HIEM	B0000206
43	Atronic	1114803004	HIEM	B0000206
44	Atronic	1114804005	HIEM	B0000206
45	Atronic	1114805002	HIEM	B0000206
46	Atronic	1114810003	HIEM	B0000206
47	I.G.T.	2146170	96499816	B0000543

[Escriba texto]

**ANEXO I**  
**RELACIÓN DE MÁQUINAS TRAGAMONEDAS AUTORIZADAS A LA EMPRESA NEVADA**  
**ENTRETENIMIENTOS S.A.C.**  
**PARA LA SALA DE JUEGOS "CANTO GRANDE 2"**

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° **6331** -2018-MINCETUR/VMT/DGJCMT

N°	FABRICANTE	SERIE	CÓDIGO	REGISTRO
48	I.G.T.	2146732	96499816	B0000543
49	I.G.T.	2224896	96499809	B0000400
50	I.G.T.	2224898	96499809	B0000400
51	I.G.T.	2224900	96499809	B0000400
52	I.G.T.	2224901	96499809	B0000400
53	I.G.T.	2224902	96499809	B0000400
54	I.G.T.	2382581	96499817	B0000546
55	I.G.T.	2382582	96499817	B0000546
56	I.G.T.	2382583	96499817	B0000546
57	I.G.T.	2382584	96499817	B0000546
58	I.G.T.	2382585	96499817	B0000546
59	I.G.T.	2382586	96499817	B0000546
60	I.G.T.	2382587	96499817	B0000546
61	I.G.T.	2382588	96499817	B0000546
62	JVL	CM04-1016-224341	ALTERA CM04-G11PE0-1 ALTERA CM04-G11PES-1	B0000485
63	JVL	CM04-1016-224342	ALTERA CM04-G11PE0-1 ALTERA CM04-G11PES-1	B0000485
64	JVL	CM04-1016-224343	ALTERA CM04-G11PE0-1 ALTERA CM04-G11PES-1	B0000485
65	JVL	CM04-1016-224344	ALTERA CM04-G11PE0-1 ALTERA CM04-G11PES-1	B0000485
66	Konami	122998	KGP 3.5 PDM2	B0000540
67	Konami	123000	KGP 3.5 PDM2	B0000540
68	Konami	133657	KGP 3.5 PDM2	B0000540
69	Konami	133658	KGP 3.5 PDM2	B0000540
70	Merkur	6149100445	VISION SLANT TOP	B0000426
71	Merkur	6149100446	VISION SLANT TOP	B0000426
72	Merkur	6149100447	VISION SLANT TOP	B0000426
73	Merkur	6149100448	VISION SLANT TOP	B0000426
74	Sigma	17901126	SG-2412	B0000375
75	Sigma	22201794	SG-2412	B0000375
76	Sigma	22301922	SG-2412	B0000375
77	Sigma	26702256	SG-2412	B0000375
78	Sigma	05312276	SG-2412	B0000375
79	Sigma	061380	SG-1	B0000137
80	Sigma	061512	SG-1	B0000137
81	Sigma	061820	SG-1	B0000137
82	Sigma	061831	SG-1	B0000137
83	Sigma	061938	SG-1	B0000137
84	Sigma	061942	SG-1	B0000137
85	Sigma	062332	SG-1	B0000137
86	Sigma	062340	SG-1	B0000137
87	Sigma	062341	SG-1	B0000137
88	Sigma	062360	SG-1	B0000137
89	Sigma	071000853	SG-112B	B0000199
90	Sigma	16001101	SG-2412	B0000375
91	Sigma	19401430	SG-2412	B0000375



ES COPIA DEL ORIGINAL

MILAGROS CECILIA GONZÁLEZ ÁHRENS  
Fedatario de la D. G. J. C. M. T.  
MINCETUR

[Escriba texto]

**ANEXO I**  
**RELACIÓN DE MÁQUINAS TRAGAMONEDAS AUTORIZADAS A LA EMPRESA NEVADA**  
**ENTRETENIMIENTOS S.A.C.**  
**PARA LA SALA DE JUEGOS "CANTO GRANDE 2"**

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

12 SEP 2018

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 6331

-2018-MINCETUR/VIVIENDAS/JCMT  
MILAGROS CECILIA GONZÁLEZ AHRENS  
G.J.C.M.T.  
MINCETUR

N°	FABRICANTE	SERIE	CÓDIGO	REGISTRO
92	Sigma	24802121	SG-2412	B0000375
93	Sigma	85709078	SG-2412	B0000375
94	Spielo	3100002033	SEPOST	B0000421
95	Spielo	3100002034	SEPOST	B0000421
96	Spielo	3100002041	SEPOST	B0000421
97	Spielo	3100002042	SEPOST	B0000421
98	Spielo	3100002043	SEPOST	B0000421
99	Spielo	3100002044	SEPOST	B0000421
100	Spielo	3100002045	SEPOST	B0000421
101	Spielo	3100002046	SEPOST	B0000421
102	Spielo	3100002091	SEPOST	B0000421
103	Spielo	3100002092	SEPOST	B0000421
104	Spielo	3100002093	SEPOST	B0000421
105	Spielo	3100002094	SEPOST	B0000421
106	Spielo	3100002095	SEPOST	B0000421
107	Spielo	3100002096	SEPOST	B0000421
108	WMS	5048761	BB2 (CID 7PERU)	B0000343
109	WMS	5048788	BB2 (CID 7PERU)	B0000343
110	WMS	5048789	BB2 (CID 7PERU)	B0000343
111	WMS	5048855	BB2 (CID 7PERU)	B0000343
112	WMS	5061724	BBxD	B0000376
113	WMS	5061732	BBxD	B0000376
114	WMS	5061742	BBxD	B0000376
115	WMS	5061743	BBxD	B0000376
116	WMS	5061948	BBxD	B0000376
117	WMS	5061958	BBxD	B0000376
118	Gold Club d.o.o.	19102	S3	B0000585
119	Gold Club d.o.o.	19103	S3	B0000585
120	Gold Club d.o.o.	19104	S3	B0000585
121	Gold Club d.o.o.	19105	S3	B0000585
122	Gold Club d.o.o.	19106	S3	B0000585
123	Gold Club d.o.o.	19107	S3	B0000585





[Escriba texto]

## Anexo 2: Formato de Cuestionario.

Formato cuestionario de preguntas para el usuario analista de producción.

### CUESTIONARIO

#### DATOS PERSONALES

Nombre: \_\_\_\_\_  
Cargo: \_\_\_\_\_  
Tiempo laborando en la empresa: \_\_\_\_\_

#### PREGUNTAS

N°	Descripción	SI	NO
1	Existe un criterio establecido para la determinación de los equipos de mejor prestación o de mayor preferencia de los clientes.		
2	Se cuenta con información necesaria de productividad de las máquinas.		
3	Existe una adecuada clasificación de los tipos de equipos con los que cuenta la empresa.		
4	Existe una adecuada clasificación de los juegos presentes en las máquinas.		
5	Los métodos de determinación de la productividad de los tipos de equipos se encuentran bien definidos.		
6	Existe información de marketing respecto a la aplicación de incentivos a los mejores clientes en las salas.		
7	Existe un plan de marketing definido a aplicar en las salas.		
8	Se tiene una clasificación de los locales de juego de acuerdo a algún factor característico.		
9	Se tiene información de los planes de servicio al cliente aplicado a los locales o salas de juego.		
10	Se cuenta con información histórica de los diferentes movimientos de máquinas realizados en las salas de juego.		
11	Se cuenta con información referentes a los problemas técnicos e inoperatividad presentados en las máquinas de juego.		
12	Cuenta con las herramientas software necesarias para su trabajo de análisis.		
13	Se tiene la información técnica de los equipos considerados aptos para su instalación en el mercado local.		
14	Se cuenta con un planificación de adquisiciones de equipos como parte de proceso de renovación o actualización.		
15	Existe una adecuada capacitación a los usuarios analistas respecto a equipos, marcas, nuevas máquinas, versiones de juegos, etc.		

[Escriba texto]

Anexo 3: Matriz de Consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	METODOS
<p>¿De qué manera mediante la aplicación de los árboles de decisión utilizados en aprendizaje automático, puede contribuir a mejorar la eficiencia en las decisiones de adquisición y distribución de máquinas de juego para la empresa Consorcio Carolina?</p>	<p><b>Objetivos Generales</b> Desarrollo de una solución informática como soporte a las decisiones de adquisición y distribución de equipos de juego en los locales de una empresa de entretenimiento basado en árboles de decisión.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolectar, estructurar y analizar los conjuntos de datos generados a partir de la información de la productividad de las máquinas de juego en la empresa.</li> <li>- Analizar y determinar los métodos de aplicación de árboles de decisión para la predicción del éxito o fracaso en la distribución o reubicación de máquinas de juego y entretenimiento.</li> <li>- Analizar y determinar los métodos de aplicación de árboles de decisión para la predicción del éxito o fracaso en la adquisición y/o compra de determinado tipo de máquina.</li> <li>- Implementar una interfaz que facilite al usuario la generación de árboles de decisión a partir de la carga de información.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis General:</b> La aplicación de árboles de decisión contribuye a mejorar la eficiencia en las decisiones de adquisición y distribución de máquinas de juego para la empresa Consorcio Carolina.</p>	<p><b>Variable independiente:</b> Uso de Árboles de decisión.</p> <p><b>Variable dependiente:</b> Adquisición y distribución de máquinas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentos y registros.</li> <li>- Cuestionario.</li> <li>- Guía de observación.</li> </ul>	<p><b>Tipo:</b> Descriptivo</p> <p><b>Método:</b> Cualitativo</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental</p> <p><b>Población:</b> La población conformada por 10955 máquinas de juego, de las 112 salas.</p> <p><b>Muestra:</b> Para nuestra muestra se considerará de una muestra de máquinas pertenecientes a "Comas 1"</p>

[Escriba texto]

Anexo 4: Cronograma de actividades.

	Nombre	Duración	Inicio	Terminado
1	<b>TESIS :DESARROLLO DE UNA SOLUCION INFORMATICA COMO SOPORTE A LAS DESICIONES E</b>	164 days?	14/08/18 08:00 AM	29/03/19 05:00 PM
2	<b>Inicio del desarrollo de plan de tesis.</b>	5 days	14/08/18 08:00 AM	20/08/18 05:00 PM
3	Planteamiento del Tema de Tesis a desarrollar.	5 days	14/08/18 08:00 AM	20/08/18 05:00 PM
4	Definición del título de tesis.	1 day	19/08/18 08:00 AM	20/08/18 05:00 PM
5	<b>Levantamiento de la informacion necesaria.</b>	35 days	20/08/18 08:00 AM	05/10/18 05:00 PM
6	Investigación Bibliografica.	10 days	20/08/18 08:00 AM	31/08/18 05:00 PM
7	Recolección de Informacion teórica	10 days	01/09/18 08:00 AM	14/09/18 05:00 PM
8	Recolección Información Técnica.	10 days	10/09/18 08:00 AM	21/09/18 05:00 PM
9	Organización de la información.	5 days	22/09/18 08:00 AM	28/09/18 05:00 PM
10	Analisis y Procesamiento de la información.	6 days	28/09/18 08:00 AM	05/10/18 05:00 PM
11	<b>Desarrollo del Capítulo 1. Introducción.</b>	29 days	05/10/18 08:00 AM	14/11/18 05:00 PM
12	Realidad Problematica.	5 days	05/10/18 08:00 AM	11/10/18 05:00 PM
13	Formulación del Problema.	2 days	12/10/18 08:00 AM	15/10/18 05:00 PM
14	<b>Objetivos.</b>	4 days	16/10/18 08:00 AM	19/10/18 05:00 PM
17	<b>Hipótesis.</b>	1 day	22/10/18 08:00 AM	22/10/18 05:00 PM
19	Justificación.	2 days	23/10/18 08:00 AM	24/10/18 05:00 PM
20	<b>Marco Teórico.</b>	15 days	25/10/18 08:00 AM	14/11/18 05:00 PM
24	<b>Desarrollo del Capítulo 2: Metodología.</b>	13 days?	15/11/18 08:00 AM	03/12/18 05:00 PM
25	<b>Tipo de investigación.</b>	1 day?	15/11/18 08:00 AM	15/11/18 05:00 PM
27	<b>Poblacion y Muestra.</b>	4 days	16/11/18 08:00 AM	21/11/18 05:00 PM
31	<b>Técnicas e instrumento de recoleccion y analisis de datos.</b>	8 days	22/11/18 08:00 AM	03/12/18 05:00 PM
32	Técnicas de recoleccion de datos.	4 days	22/11/18 08:00 AM	27/11/18 05:00 PM
33	Técnicas de procesamiento de la información	4 days	28/11/18 08:00 AM	03/12/18 05:00 PM
34	<b>Desarrollo del Capítulo 3: Matriz de consistencia y cronograma.</b>	4 days	04/12/18 08:00 AM	07/12/18 05:00 PM
35	Matriz de consistencia.	2 days	04/12/18 08:00 AM	05/12/18 05:00 PM
36	Cronograma de actividades.	2 days	06/12/18 08:00 AM	07/12/18 05:00 PM
37	<b>Analisis y Diseño.</b>	75 days	07/12/18 08:00 AM	21/03/19 05:00 PM
38	<b>Seleccion de los conjuntos de datos.</b>	30 days	07/12/18 08:00 AM	17/01/19 05:00 PM
39	Selección, pre-procesado y transformación de datos.	10 days	07/12/18 08:00 AM	20/12/18 05:00 PM
40	Conjunto de datos de entrenamiento.	10 days	21/12/18 08:00 AM	03/01/19 05:00 PM
41	Evaluación y validación de datos.	10 days	04/01/19 08:00 AM	17/01/19 05:00 PM
42	<b>Modelos y aplicacion de arboles de desición.</b>	14 days	18/01/19 08:00 AM	06/02/19 05:00 PM
43	Analisis de comparacion de algoritmos de prediccion.	6 days	18/01/19 08:00 AM	25/01/19 05:00 PM
44	Justificación de elección de los algoritmos.	5 days	26/01/19 08:00 AM	01/02/19 05:00 PM
45	Resultados de los criterios de evaluación.	3 days	02/02/19 08:00 AM	06/02/19 05:00 PM
46	<b>Prototipo Funcional.</b>	32 days	06/02/19 08:00 AM	21/03/19 05:00 PM
47	Diseño.	15 days	06/02/19 08:00 AM	26/02/19 05:00 PM
48	Implementacion.	10 days	27/02/19 08:00 AM	12/03/19 05:00 PM
49	Pruebas de prototipo funcional.	5 days	13/03/19 08:00 AM	19/03/19 05:00 PM
50	Conclusiones y recomendaciones.	2 days	20/03/19 08:00 AM	21/03/19 05:00 PM
51	Plan de sustentación de tesis.	6 days	22/03/19 08:00 AM	29/03/19 05:00 PM