



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



TESIS

**ÁRBOL DE DECISIONES PARA EL ANÁLISIS DE LA FELICIDAD,
RESILIENCIA Y OPTIMISMO EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES
LICENCIADAS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO – PERÚ 2019.**

PRESENTADA POR:

MADELEINE NANNY TICONA CONDORI

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN ESTADÍSTICA E
INFORMÁTICA**

PUNO, PERÚ

2020



DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a mis padres con mucho amor, porque ellos sembraron en mí la semilla del amor, la responsabilidad, los valores morales y espirituales para con ellos servir a DIOS y a la sociedad.



AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y brindarme salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A los distinguidos docentes de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Altiplano Puno por sus enseñanzas compartidas.

Al Dr. Alejandro Apaza Tarqui, por su apoyo incondicional, por sus acertadas observaciones y sugerencias para la conclusión final de este trabajo de investigación.

A mis jurados de Tesis Dra. María Maura Salas Pilco, Dr. Emilio Flores Mamani, Dr. Alfredo Pelayo Calatayud Mendoza, por sus acertadas observaciones.

A mi familia y amigos, en especial a mis padres Olga y Félix, por su aliento en continuar mis estudios y en la culminación del presente trabajo de investigación.



INDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
INDICE DE TABLAS	V
INDICE DE FIGURAS	V
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
INTRODUCCION	1

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Marco Teórico	3
1.1.1 Historia de los Árboles de decisión	3
1.1.2 Árboles de decisión	4
1.1.3 Aplicaciones y usos de los árboles de decisión	6
1.1.4 Notación	8
1.1.5 Minería de Datos	11
1.1.6 Árboles de Decisión (Decision Trees, DT)	13
1.1.7 Algoritmo ID3 (Iterative Dichotomies 3):	14
1.1.8 Teorema de Bayes	14
1.1.9 Software de Minería de Datos Weka	22
1.1.10 Instalación y Ejecución	22
1.1.11 El Explorer, Clasificación (classify)	26
1.1.12 Algoritmo J48 o C4.5	27
1.2 Antecedentes	29

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Identificación del Problema	40
2.2 Enunciados del Problema	42
2.2.1 Problema General	42
2.2.2 Problemas específicos	42
2.3 Justificación	42



2.4	Objetivos	44
2.4.1	Objetivo general	43
2.4.2	Objetivos específicos	43
2.5	Hipótesis	44
2.5.1	Hipótesis general	44
2.5.2	Hipótesis específicas	44
CAPÍTULO III		
MATERIALES Y MÉTODOS		
3.1	Lugar de estudio	45
3.2	Población	45
3.3	Muestra	45
3.4	Método de investigación	46
3.5	Descripción detallada del proceso de recolección de datos, técnica y análisis	49
CAPÍTULO IV		
RESULTADOS Y DISCUSION		
4.1	Tratamiento estadístico descriptivo e interpretación de cuadros	50
4.2	Entrada de datos y obtención de resultados	61
4.3	Resultados para el objetivo General	65
4.4	Resultados para el objetivo específico 1	70
4.5	Resultados para el objetivo específico 2	78
4.6	Resultados para el objetivo específico 3	84
CONCLUSIONES		94
RECOMENDACIONES		96
BIBLIOGRAFÍA		97
ANEXOS		104

Puno, 30 de julio del 2020.

ÁREA : Estadística e Informática
TEMA : Árbol de decisiones
LÍNEA : Minería de datos para el análisis descriptivo y predictivo



ÍNDICE DE TABLAS

1. Distribución de estudiantes según universidad Licenciada del Departamento de Puno, 2019.	45
2. Distribución de estudiantes según tamaño de muestra por cada universidad.	46
3. Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable demográfica.	50
4. Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la escala de Felicidad por ítem.	52
5. Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la escala de Resiliencia ítem 1 al ítem 7.	53
6. Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la escala de Resiliencia del ítem 8 al ítem 14.	55
7. Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable Optimismo por ítem.	57
8. Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable Felicidad.	58
9. Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable resiliencia.	59
10. Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable Optimismo.	60

ÍNDICE DE FIGURAS



1. Notación de un árbol de decisión.	8
2. Estructura de un árbol de decisión.	8
3. Ejemplo cualitativo de un árbol de decisión.	9
4. Fotografía de un Weka.	22
5. Ventana de selección de interfaz.	23
6. Interfaz explorer.	24
7. Interfaz Experimentar.	25
8. Interfaz Knowledge Flow Environment.	25
9. Interfaz explorer con algunas secciones importantes.	27
10. Algoritmo J48 generado en Weka.	29
11. Primera Tabla cargada en el entorno explores Weka.	61
12. Eligiendo la técnica de clasificación.	61
13. Árbol de decisiones para las de variables demográficas.	64
14. Árbol de decisiones gráfico entre la felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019.	67
15. Árbol Gráfico variable optimismo felicidad y la resiliencia, según las variables demográficas.	72
16. Árbol Gráfico variable optimismo felicidad y la resiliencia.	75
17. Árbol Gráfico variable optimismo felicidad y optimismo, con variables demográficas.	80
18. Árbol Gráfico variable resiliencia y optimismo, con variables demográficas.	86



ÍNDICE DE ANEXOS

1. Matriz de consistencia	105
2. Matriz instrumental	106
3. Encuesta	108



RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulada “Árbol de Decisiones para el análisis de la Felicidad, Resiliencia y Optimismo en estudiantes de Universidades Licenciadas en el Departamento de Puno – Perú 2019”. Constantemente nos enfrentamos a situaciones en las cuales debemos resolver por medio de la toma de decisiones, donde después de analizar diferentes alternativas y elegir la mejor de ellas. El reto de la universidad es lograr formar no solo profesionales con capital intelectual sino con principios y valores que trasciendan en el desempeño profesional, asimismo que tengan la suficiente tolerancia y que afronten los problemas con optimismo. El objetivo de la investigación es determinar los patrones del árbol de decisiones entre la felicidad, resiliencia y el optimismo en estudiantes, aplicándose los instrumentos Escala de satisfacción con vida de Ed Diener Y Cols, Escala De Resiliencia (ER) Gail M. Wagnild Y Heather M. Young, y la escala de orientación hacia la vida revisada por (LOT-R), se usó la herramienta del software Weka. Correspondiendo al tipo de investigación cuantitativa explicativa, de corte transeccional, en estudiantes de universidades licenciadas del departamento de Puno, encontrándose que los patrones entre la felicidad, resiliencia y optimismo se asocian positivamente entre sí; la mayoría de los estudiantes no se sienten felices, y tampoco son resilientes, las mujeres son más resilientes que los hombres, existen una mayor cantidad de estudiantes optimistas esto debido a que esperan que su futuro mejore y pertenecen a la Universidad Nacional del Altiplano Puno.

Palabras clave: Árbol de decisiones, estudiantes, felicidad, optimismo, resiliencia.



ABSTRACT

This research work entitled "Decision Tree for the analysis of Happiness, Resilience and Optimism in students of Graduate Universities in the Department of Puno - Peru 2019". We constantly face situations in which we must resolve through decision-making, where after analyzing different alternatives and choosing the best of them. The challenge of the university is to be able to train not only professionals with intellectual capital but also with principles and values that transcend professional performance, also that they have sufficient tolerance and that they face problems with optimism. The objective of the research is to determine the patterns of the decision tree between happiness, resilience and optimism in students, applying the instruments Scale of satisfaction with life of Ed Diener and Cols, Scale of Resilience (ER) Gail M. Wagnild and Heather M. Young, and the Life Orientation Scale Revised by (LOT-R), the Weka software tool was used. Corresponding to the type of quantitative explanatory research, of a transectional nature, with students from graduate universities in the department of Puno, finding that the patterns between happiness, resilience and optimism are positively associated with each other; Most of the students do not feel happy, and they are not resilient either, women are more resilient than men, there are a greater number of optimistic students this because they hope that their future will improve and they belong to the National University of the Altiplano Puno.

Keywords: Decision tree, happiness, optimism, resilience, students.

INTRODUCCIÓN

La vida universitaria es una etapa en donde constantemente uno se enfrenta a situaciones en las cuales debemos resolver un problema o una necesidad por medio de la toma de decisiones, donde después de analizar diferentes alternativas y dependiendo de los resultados de cada una de ellas, debemos elegir la mejor opción, para después, tomar otra decisión a partir de esta. Estas decisiones se hacen más importantes cuando se trata de nuestra felicidad, resiliencia y optimismo.

De la revisión de la literatura científica indica que la felicidad desde la concepción aristotélica hasta la psicología inversa ha propuestos muchos significados y en consecuencia se entiende por felicidad basada en conceptos sencillos como las emociones positivas que lógicamente conducen a la felicidad. La felicidad considerada como la satisfacción plena de un individuo de forma subjetiva en relación a su bien anhelado, como el bienestar que genera satisfacción plena con la vida. La resiliencia es uno de los pilares de la psicología positiva, que una forma de ver la salud mental es a través de la resiliencia, que es definido como el uso de estrategias de afrontamiento para superar experiencias estresantes de la vida. Por otro lado, el optimismo es un mediador que actúa entre acontecimientos externos pudiendo ser físicos o sociales y la interpretación que se da a los mismos, por lo tanto una orientación optimista frente a la vida nos permite responder positivamente frente a situaciones adversas, críticas e inclusive traumáticas. Otros autores indican que el optimismo es una característica cognitiva sensible a ocurrencias futuras.

Para ello se recurre a los árboles de decisión que son muy usados en diferentes ámbitos de la vida en los que tengamos que tomar decisiones de cualquier tipo, se puede usar rutinariamente los árboles de decisión, ya el análisis y lo útil de la herramienta depende de la consecuencia positiva o negativa de cada una de las alternativas; los arboles de decisión son usados en diferentes ámbitos abordando problemas como predicción, clasificación y segmentación de datos con el fin de convertirlos en información valiosa para el análisis y toma de decisiones. A fin de determinar los patrones del árbol de decisiones entre la felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.

La presente investigación presenta los siguientes Capítulos:

Capítulo I. En este capítulo se presenta la Revisión de Literatura. Y también se desarrolla el teórico y los antecedentes que contiene un mínimo de 21 estudios previos, que dan cuenta de los principales hallazgos y contribuciones a la investigación.

Capítulo II. En este capítulo se da a conocer el Planteamiento del Problema. Contiene la definición del problema, la justificación, los objetivos y las hipótesis de investigación. El planteamiento del problema y la postura epistémica que son claros, concisos, confiables y concordantes. En este sentido, expresa la relación entre el problema de investigación, la pregunta de investigación y la intención para investigar. En la justificación, se fundamentó la contribución a los vacíos de conocimiento y a la resolución del problema de investigación. Los objetivos de esta investigación comprenden la intención del estudio y permite describir el tipo de proceso que ha seguido la investigación. Las hipótesis dan cuenta de las respuestas probables al problema objeto de investigación.

Capítulo III. En este capítulo se abarca sobre los materiales y métodos. En la parte de lugar de estudio, se identificó el lugar donde se realizó la investigación.

Capítulo IV. En este capítulo se describen los Resultados y Discusión. Los resultados se presentan por objetivos específicos, así mismo se da la interpretación de información contenida en tablas, figuras y/o algoritmos, demostrando la aceptación o rechazo de las hipótesis mediante la prueba estadística, según sea el caso.

Conclusiones. Se desarrolló de acuerdo a los objetivos específicos y se redactó en párrafos.

Recomendaciones. Se presentó en relación con los objetivos específicos, dando cuenta de las consecuencias, orientaciones y medidas a realizarse.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Marco Teórico

1.1.1 Los Árboles de decisión

El uso de los árboles de decisión se remonta a 1944 por una idea de Von Neumann (1903-1957) utilizada en la teoría de juegos, tal como nos cuentan en su artículo Carlota Gastaldi, Marcel Urrea y Pedro Fernández de Córdoba, Neumann recomienda trazar un diagrama en forma de árbol donde se puedan ver todas las diferentes formas de jugar y descubrir un mejor modo de hacerlo, en donde se obtenga un resultado satisfactorio, incluso él (Neumann) nos ilustra claramente el uso de esta herramienta con el ejemplo de cómo lograr que dos niños se sientan satisfechos al darles un trozo de pastel, mencionando que muchas personas saben cuál es la mejor forma de que dos niños caprichosos se repartan un trozo de tarta. No importa el cuidado que el padre tenga para cortarla. Uno de los niños, o incluso ambos, pensará que se le ha dejado el trozo más pequeño. el primer niño corta el pastel y de la porción que elija el otro, por lo que es fundamental que cada niño sea capaz de prever lo que el otro va a hacer, esta discusión doméstica no sólo sirve para ilustrar lo que es un juego para Von Neumann, sino que es prácticamente el ejemplo más simple posible del principio Minimax en el que se fundamenta la Teoría de Juegos (Gastaldi *et al*, 1998).

Después, en 1950 como nos cuenta Matsudo en su artículo: “Árboles de decisión, una técnica de data meaning”, gracias a un trabajo realizado el árbol de decisión que construye el C4.5 contiene: Hojas que indican clases, Nodos que especifican algún test a ser llevado a cabo sobre un valor singular de atributo, con una rama y un subárbol para cada posible resultado del test. U n árbol de decisión se puede usar para clasificar un caso comenzando desde su raíz y moviéndose a través de él hasta llegar a una hoja, allí se dió a conocer que los árboles de decisión son de gran y múltiple utilidad (Matsudo, 1991). Aunque

generalmente en esa época el enfoque de estos era usado en temas estadísticos, desde 1964 se empezó a usar en la solución problemas de inversión y poco después para el análisis de riesgos y proyectos (Vélez, 2003), menciona que aunque el enfoque de árboles de decisión se ha usado dentro del contexto de la teoría de la probabilidad, Magee uno de los primeros en utilizar el concepto para tratar el problema de las decisiones de inversión de capital y posteriormente propusieron, con algún detalle, combinar el análisis del riesgo, propuesto por Hertz y Hillier, con la técnica de los árboles de decisión, Magee había previsto la combinación de estos enfoques cuando planteó la utilización de los árboles de decisión. En 1968, Raiffa desarrolló en forma detallada y muy clara la teoría de la decisión, donde se incluye la técnica propuesta por Magee y en general todo lo relacionado con las decisiones bajo riesgo. (Vélez, 2003).

En 1979 Mark Rubinstein, John Cox y Stephen Ross proponen los árboles binomiales (A veces llamados mallas binomiales) como un método para el análisis y valoración de opciones para el estudio financiero de proyectos de inversión, que es usado en modelos como opciones reales (Rozo, 2018). Donde se considera que la evolución de precio, solo puede tomar dos posibles valores, analizando los posibles precios con el valor presente neto. Con los avances tecnológicos se ha podido avanzar una utilidad para este análisis, ya que desde el 2010 aproximadamente, se comienza a hablar de los modelos binomiales y las opciones reales para la evaluación de proyectos de innovación.

1.1.2 Árboles de decisión

A la hora de tomar decisiones de cualquier tipo, una herramienta útil para tomar una decisión es “La matriz de decisión es muy útil para aplicar en la resolución de situaciones de decisión únicas, según el criterio de decisión utilizado” (Mangani, 2015). Pero si en la situación en la que nos encontramos tiene decisiones encadenadas o condicionadas, podemos usar otra herramienta un poco más útil, como lo son los árboles de decisión, el mismo profesor Mangani, en su presentación nos indica para qué es útil esta herramienta cuando se presentan problemas de decisión “Secuenciales” o “encadenadas” (Alternativas con consecuencias que derivan en nuevas decisiones, inmediatas y también a más largo plazo), la representación gráfica mediante el ordenamiento de un árbol resulta más provechosa para optar por la mejor solución” (Mangani, 2015).

Muchas situaciones en las que tenemos que tomar decisiones escalonadas o secuenciales que son determinadas por situaciones futuras, son aptas para analizar mediante árboles de

decisión (Calancha *et al.*, 2010). El uso de esta herramienta siempre puede ser una buena opción y de gran importancia cuando se habla del análisis o gestión del riesgo de cualquier tipo de proyecto, ya que se alimenta de experiencias y estadísticas con las que al final se puede llegar a una alternativa que balancee el riesgo y beneficio de las acciones o planes a realizar en un proyecto o a una lluvia de ideas para resolver una necesidad o un problema. Esta estructura (los árboles de decisión) permite estimar los costos, riesgos, consecuencias, probabilidades y demás factores que afectan el proyecto, lo que ayuda a construir un caso de negocio completo para tomar una decisión donde se obtengan ganancias (Matsudo, 1991).

Según Hernández (2015) existen diferentes tipos de árboles de decisión, que son catalogados según la situación y el resultado deseado, él los cataloga en los siguientes tipos:

1. **Árbol de clasificación o binario:** se usa cuando hay varias alternativas que se han calculado anteriormente para obtener resultados más predecibles, para hacer uso de estos, hay que trazar esquemas binarios y proyectar las diferentes variables o ramas del árbol, gracias a las probabilidades de estas se puede predecir un poco el resultado. Es usado en probabilidad, estadística y minería de datos.
2. **Árbol de regresión:** este tipo de árbol ayuda a determinar un único resultado ya que se tiene la información necesaria para identificar una “ruta” óptima. Cuando se construye este árbol se divide la información en secciones o subgrupos. Este tipo de árbol es muy usado en bienes raíces.
3. **Árbol de mejora:** es usado cuando se desea tener un resultado más preciso; el árbol se construye, luego se toma una variable, esta se calcula y se estructura para reducir la incertidumbre y los errores a la hora de tomar decisiones. Este árbol es usado en contabilidad y matemática.
4. **Árboles mixtos entre regresión y clasificación:** es usado para prever un resultado con variables impredecibles, generalmente se usan indicadores que muestren lo que ya ha sucedido en un pasado (Sesgando un poco el resultado), se usa generalmente en ciencia.
5. **Arboles de binomiales y trinomiales:** son árboles donde cada rama es en sí un modelo binomial su función es recrear el modelo binomial varias veces en el tiempo suponiendo que el precio o costo de un elemento sube o baja con el tiempo. Estos árboles son muy usados en la aplicación de opciones reales.

1.1.3 Aplicaciones y usos de los árboles de decisión

Los árboles de decisión son muy usados en diferentes ámbitos de la vida en los que tengamos que tomar decisiones de cualquier tipo, como dice el Intaver Institute en uno de sus artículos, cualquier persona puede usar rutinariamente los árboles de decisión, ya el análisis y lo útil de la herramienta depende de la consecuencia positiva o negativa de cada una de las alternativas; por ejemplo:

- Jurídica: esta herramienta puede ser usada en la toma de decisiones de un abogado sobre demandar o no demandar, en ir o no a juicio, teniendo en cuenta la probabilidad de ganar el juicio y lo que implica monetariamente y probabilística ganar o no el caso (Intaver Institute Inc.).
- Administración de operaciones OM (Administración de operaciones del inglés Operation Management): se usan los árboles de decisión en la planificación de productos y administración de procesos o capacidad, en el ámbito de OM este método es valioso, ya que permite evaluar diferentes alternativas de expansión cuando hay problemas de capacidad o cuando la demanda es incierta y también cuando hay involucrada más de una decisión (Krajewski y Ritzman, 2000).
- Minería de Datos DM Minería de datos por sus siglas en inglés (Data Mining): Los árboles de decisión son usados en este ámbito abordando problemas como predicción, clasificación y segmentación de datos con el fin de convertirlos en información valiosa para el análisis y toma de decisiones. Lograr una buena minería de datos depende de algoritmos, algunos más y otros menos sofisticados que se aplican a los árboles de decisión para obtener la respuesta la información óptima de los datos. (Witten y Eibe, 2015).
- Medicina: En el ámbito de la medicina esta herramienta ha sido usada por más de dos décadas y es de vital importancia en casos de análisis genético a la hora de tomar una decisión de si operar o no un paciente que llega a urgencias o incluso la posibilidad de que una persona desarrolle un efecto adverso a una medicina según su predisposición genética, estos árboles de decisión son del tipo clasificación (Bouza y Santiago, 2013).
- Esta herramienta también es muy usada en proyectos de inversión como lo cuenta en su libro Raúl Coss Bu, “El enfoque de los árboles de decisión, una técnica muy similar

a programación dinámica es un método conveniente para representar y analizar una serie de inversiones hechas a través del tiempo”. También aclara que esta herramienta por sí sola no nos indica la mejor opción, para esto el usuario debe conocer las alternativas, variables y probabilidades, es decir, no se le puede escapar ningún detalle, lo que en algunos casos requiere de mucha información y tiempo de construcción.

- Tecnología e Inteligencia Artificial (IA): es usada para la parametrización y desarrollo de aplicaciones con el fin de indicarle a un programa cómo “Comportarse” (Cuando se habla de comportamiento de un programa se está haciendo semejanza a como pensaría un ser humano en el momento de tomar esa decisión o qué variables tiene en cuenta al momento de analizar qué decisión tomar) frente a una situación que se le presente. El manejo de datos por medio de Inteligencia Artificial se hace además por medio de algoritmos, basados en reglas que sirven para representar una serie de condiciones que ocurren de forma sucesiva, como se esperaría que lo hiciera un humano.
- Valoración de opciones reales: este tipo de árboles es usado en el análisis financiero de proyectos con una perspectiva estratégica, evaluando alternativas futuras como: Abandono del proyecto, expansión en caso en el que los resultados superen lo esperado, aplazamiento de la inversión o suspensión del proyecto para evitar flujos de caja negativos, dependiendo del comportamiento de una variable en el tiempo. Este método, tiene como ventaja sobre otros, que permite calcular el comportamiento financiero mínimo hasta la finalización del proyecto y no solo por un periodo limitado.
- Adicional a las aplicaciones anteriormente descritas, “(...) por su estructura son fáciles de comprender y analizar; su utilización cotidiana se puede dar en diagnósticos médicos, predicciones meteorológicas, controles de calidad, y otros problemas que necesiten de análisis de datos y toma de decisiones”, lo que quiere decir que los árboles de decisión pueden ser usados en cualquier ámbito sin importar que sea laboral o personal, siempre y cuando implique toma de decisiones con cierto grado de incertidumbre (Calancha et al., 2010).

1.1.4 Notación

Los árboles de decisión constan de: nodos de decisión representados por un cuadrado, nodos de probabilidad representados por un círculo y ramas o alternativas representadas por líneas o una línea cruzada por otras dos, para notar que es una decisión rechazada. Al momento de diseñar y analizar un árbol de decisión, se debe tener en cuenta la notación anteriormente descrita y que se puede apreciar en la siguiente figura.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Nodo de decisión	Indica que hay una decisión que se debe tomar
	Nodo de probabilidad	Muestra varios resultados inciertos
	Ramificación de alternativas	Cada línea de ramificación indica un posible resultado
	Alternativa rechazada	Muestra una alternativa o un resultado que no se debe tener en cuenta

Figura 1. Notación de un árbol de decisión.

Fuente: Elena Maya Lopera

En la Figura 1 se muestra cómo se representa gráficamente un árbol de decisión.



Figura 2. Estructura de un árbol de decisión.

Fuente: Elena Maya Lopera, 2018.

Los datos y decisiones se ilustran fácilmente en un diagrama de árbol de decisión porque este muestra las diferentes alternativas gráficamente y es de fácil entendimiento identificar cuáles son las interacciones entre las decisiones y los eventos que surgen de esas decisiones. En la Figura 3 podemos ver un árbol de decisión donde se debe elegir entre 4 posibles alternativas, estas salen del primer nodo de decisión nombradas como D1, D2, D3 y D4. Los resultados que pueden salir de las diferentes decisiones tomadas son nombrados como R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 y R8 y sus probabilidades son P1, P2, P3...P8.

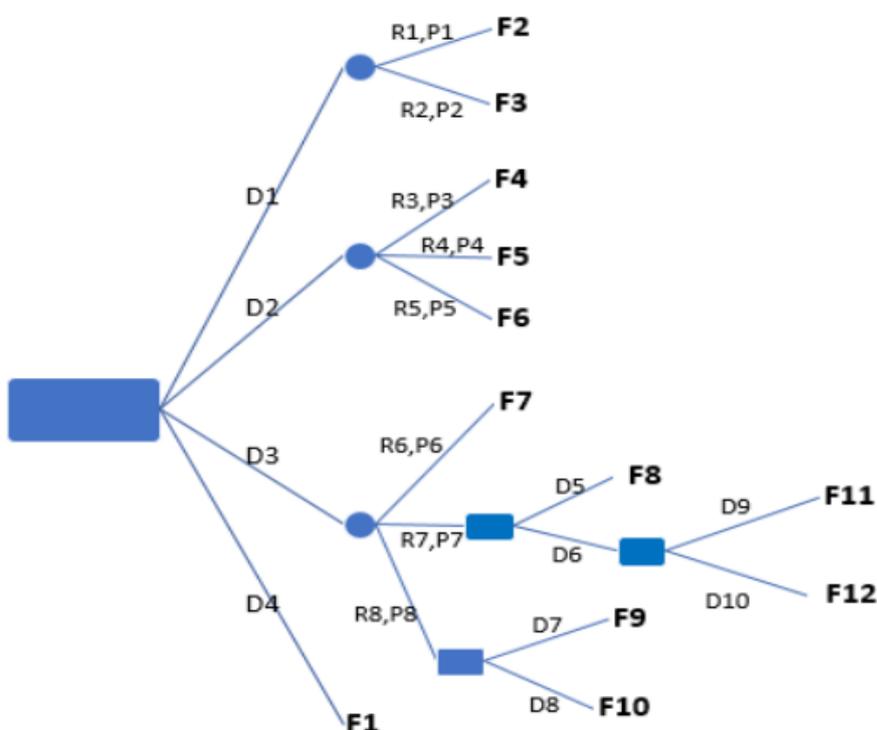


Figura 3. Ejemplo cualitativo de un árbol de decisión.

Fuente: Elena Maya Lopera (2018)

Si se elige la Decisión 4 (D4) se conoce con seguridad cuál es su resultado final para esa alternativa que es mostrado como F1. Para las decisiones D1, D2 y D3 el resultado dependen de una probabilidad, los resultados R1, R2, R3, R4, R5 y R6 asociados a sus respectivas probabilidades, generan unos resultados finales con cierta certidumbre que son F2, F3, F4, F5, F6 y F7 (Para el resultado n asociado a la probabilidad n). Sin embargo, para los resultados R7 y R8 se debe tomar otra decisión, así, del resultado 7

(R7) hace que se deba elegir entre las decisiones D5 Y D6, mientras que con el resultado 8 (R8), se debe tomar una decisión entre D7 y D8.

A veces, un nodo de decisión lleva a tomar otra decisión inmediatamente, sin necesidad de ver una probabilidad asociada a una decisión, como lo que ocurre después de tomar la decisión 6 (D6), que después de tomar una decisión se debe tomar una decisión entre D9 y D10. Los resultados finales F8, F9, F10, F11 y F12 son resultados de las decisiones tomadas en D5, D7, D8, D9 y D10 respectivamente (Amaya, 2010).

El Análisis de los árboles de decisión

La construcción de los árboles de decisión se hace de derecha a izquierda, mientras que su análisis es más simple si se hace de derecha a izquierda, dejando a un lado las que alternativas que no cumplan con el objetivo con el que se construye un árbol de decisión.

De acuerdo con (Taha, 2012) “Los Árboles de decisión deben incluir (1) las probabilidades asociadas con las ramas que emanan los eventos de la oportunidad y (2) Los ingresos asociados con diversas alternativas del problema” (Taha, 2012), lo que quiere decir, que los árboles de decisión deben incluir un nodo de decisión que es excluyente a las demás, pero también decisiones que dependen de una probabilidad de ocurrencia de un evento y a estos se les puede asociar un valor esperado para cada rama.

El análisis de los árboles de decisión se realiza en 5 fases:

1. Definir y analizar el problema
2. Estructurar y dibujar el árbol, esto permitirá tener una visión amplia grafica de la situación a la que se está enfrentando.
3. Asignar probabilidades en las ramas.
4. Calcular las ganancias o beneficio de cada una de las alternativas.
5. Resolver el problema calculando el valor esperado de cada nodo, esto se hace con el beneficio y la probabilidad de obtener los beneficios en cada nodo, en cada uno de ellos se debe elegir el valor esperado que genere mayor beneficio (Render *et al.*, 2006).

1.1.5 Minería de Datos

Se considera Minería de datos (Data Mining, DM) o knowledge discovery como un proceso computacional que analiza grandes volúmenes de información en la búsqueda de patrones y relaciones sistemáticas con un proceso que utiliza métodos de aprendizaje, inteligencia artificial y estadística para resumir, categorizar y fundamentar nuevo conocimiento que pueda ser útil para tomar decisiones. El objetivo final del DM es poder predecir una variable o comportamiento siendo esta la principal razón de que este proceso tenga tantas aplicaciones en distintos campos.

Existe una serie de paquetes informáticos especializados en DM (Microsoft, IBM, Oracle, etc.) que son capaces de aplicar diversas transformaciones a la data, corregirla, resumirla, modelarla e incluso en base a criterios estadísticos son capaces de proponer cual es modelo más adecuado para el problema. Si bien estos software son bastantes avanzados, el factor interpretativo del usuario al utilizar estas herramientas es fundamental y depende en gran parte del grado de "conocimiento del negocio" que este tenga de manera de poder definir una hipótesis inicial. Este punto inicial en el proceso de obtención de conocimiento es iterativo y se resume en una serie de pasos bien definidos que se detallan a continuación:

- i) **La definición del Problema:** En esta etapa se identifican los objetivos del estudio entendiendo el problema y definiendo las variables relevantes. Esta parte no es necesaria la utilización de ningún software.
- ii) **Exploración y preparación de la Data:** En esta parte del proceso se estudia la data disponible se evalúa que información entregan, en general se le aplican estadísticos que la describan, se determina su calidad y finalmente se le transforma y "limpia" para usarlos como variables de entrada en los modelos.
- iii) **Modelamiento:** En esta etapa se seleccionan y aplican distintos modelos sobre la data se calibran sus parámetros a sus valores óptimos, generalmente es necesario volver a la etapa anterior para perfeccionar la data de entrada.
- iv) **Evaluación:** Aquí se someten a evaluación los modelos estudiando los pasos que llevaron a sus resultados, verificando si estos cumplen los objetivos del estudio intentando identificar si hay factores de importancia que no fueron considerados en el modelo. En

esta etapa ya es posible definir si es posible utilizar la información generada por el DM para tomar decisiones sobre la problemática abordada.

v) Implementación: En esta etapa los resultados son utilizados y exportados a reportes o a otras bases de datos.

Las técnicas de minería de datos para modelar la data son variadas y su elección a veces no resulta fácil ya que todos los modelos dan resultados distintos. Lo bueno es que no es necesario estar limitado a un solo algoritmo para obtener soluciones, en relativamente fácil aplicar varios de ellos y ver cual o cuales modelos ofrecen una vista completa de la variable explicada. Los modelos más comunes en DM son:

i) Algoritmos de Clasificación: Se utilizan para predecir una o más variables discretas basándose en distintos atributos de la data, es decir, buscan predecir por ejemplo si algo va a suceder si ocurre una serie de otros factores. Las funciones de este tipo son algoritmos de árboles de decisión, algoritmos de agrupación (o clustering), redes neuronales y Clasificador de Bayes (o Naive Bayes classifier).

ii) Algoritmos de Regresión: Es lo mismo que las variables de clasificación pero cambia el tipo de variable dependiente, aquí se predice una variable de tipo continua. Los algoritmos de regresión son capaces de determinar que variables de entradas son relevantes en la predicción, estas variables de entrada o explicativas pueden ser continuas o discretas o categóricas y una combinación de estas va a simular el resultado de la variable explicada. Las funciones de este tipo son algoritmos de árboles de decisión, Algoritmos de regresión (Como MCO o Máxima verosimilitud) en corte transversal o series de tiempo.

iii) Algoritmos de segmentación: Estas funciones agrupan la data en grupos o clústeres (clusters) que comparten ciertas características o tienen propiedades similares. Los métodos de agrupación son variados y van desde la agrupación genérica donde se identifican características que aparecen juntas con frecuencia sin ninguna noción preconcebida de un patrón existente, hasta metodologías que detectan un centro en la data y agrupa la variable normalizándolas y clasificándolas respecto de la "distancia" a cada uno de estos centros. Las funciones de este tipo son algoritmos de árboles de decisión, algoritmos de agrupación.

iv) Algoritmos de Asociación: Son algoritmos que buscan correlaciones o asociaciones en la data, es decir se buscan elementos que suelen suceder juntos, por ejemplo al asociar los productos comprados en un supermercado (cerveza y papas fritas). Este tipo de análisis es posible dado el gran poder computacional disponible pero se debe tener cuidado de poder identificar esas relaciones que sean espurias o mera casualidad. Las funciones de este tipo son algoritmos de árboles de decisión y técnicas de asociación usando todas las combinaciones posibles de todas las variables y seleccionando aquellas que más se repiten para después algunos test de independencia un ejemplo de esto es el Apriori algorithm (Quinlan 1993).

v) Algoritmos de Secuencia: Estas funciones encuentran secuencias típicas de sucesos de datos, es decir encuentran patrones sobre una lista de objetos, importando su orden. Un ejemplo simple se da cuando una persona ve la primera parte de una película y en consecuencia ve después la segunda parte.

En este trabajo se enfoca principalmente en dos algoritmos de clasificación que son los árboles de decisión y las redes Neuronales:

1.1.6 Árboles de Decisión (Decision Trees, DT)

Esta técnica predictiva de clasificación consiste en una división jerárquica y secuencial del problema en el que cada una de estas divisiones o nodos describen gráficamente las decisiones posibles y por lo tanto los resultados de las distintas combinaciones de decisiones y eventos. A cada evento se le asignan probabilidades y a cada una de las ramas se le determina un resultado. Los árboles representan “reglas” las que pueden ser entendidas por lo humanos con la ventaja de que el conocimiento lo genera el mismo árbol y no parte de la premisa de un experto en el tema.

La mayoría de los algoritmos utilizados para construir un árbol son variaciones de uno genérico llamado “Greedy algorithm” que básicamente va desde la raíz hacia abajo (Top-Down) buscando de manera recursiva los atributos que generan el mejor árbol hasta encontrar el óptimo global con una estructura de árbol lo más simple posible. Los algoritmos más conocidos son el ID3 el C4.5 (Quinlan 1993), C5.0 y CART (Classification And Regression Trees). La diferencia entre los 3 primeros y CART es la posibilidad del último de obtener valores reales como resultados versus valores discretos en el resto de los modelos. Las principales características de estos algoritmos es su

capacidad de procesar un gran volumen de información de manera eficiente y que pueden manejar el ruido (error en los valores o en la clasificación de estos) que pudiese existir en los datos de entrenamiento. En general los distintos modelos se diferencian en el algoritmo que clasifica los distintos atributos del árbol y la eficiencia de estos en con el objetivo de obtener un mejor árbol que sea los más simple posible.

1.1.7 Algoritmo ID3 (Iterative Dichotomies 3):

Este algoritmo fue propuesto por J Ross Quinlan 1975 en su libro “Machine learning” vol. 1. Básicamente ID3 construye un árbol de decisión (DT) desde un set fijo de “ejemplos”, el DT generado se usa para clasificar futuros ejemplos. Cada ejemplo tiene varios atributos que pertenecen a una clase (como los valores sí o no). Los nodos de “hoja” del árbol (leaf nodes) contienen el nombre de la clase, mientras que los nodos “no-hoja” son los nodos de decisión donde cada uno de ellos (cada rama) corresponde un posible valor del atributo. Cada nodo de decisión es una prueba del atributo con otro árbol que comienza a partir de él. El algoritmo ID3 utiliza el criterio de la “ganancia de información” para decidir que atributo va en cada nodo de decisión. Esta medida estadística mide que tan bien un atributo divide los ejemplos de entrenamiento en cada una de las clases seleccionando aquella con más información (información útil para separar). Para definir “ganancia de información” primero debemos definir el concepto entropía que básicamente corresponde a la cantidad de incertidumbre en un atributo.

Dada una colección S (data sobre la cual se calcula la entropía que cambia con cada iteración) con c posibles resultados:

1.1.8 Teorema de Bayes

Muchos grandes hombres parecen haber nacido anticipados a su época. Este axioma es particularmente apto cuando se aplica al reverendo Thomas Bayes, un teólogo inglés del siglo XVIII quien fue además un matemático. Sus esfuerzos eclesiásticos para salvar las almas de los protestantes ingleses han desaparecido gradualmente de la memoria del público; pero sus exploraciones matemáticas irrelevantes hace 200 años son considerablemente significativas ahora. Las teorías que él desarrolló durante los años de 1700 en el área de probabilidad y estadística subrayan algunos sistemas "inteligentes" de Software que aprenden del input del usuario para personalizar información. Estas teorías además han sido acreditadas por avances en investigaciones legales y médicas. Visto

como un excéntrico durante su tiempo de vida, Bayes es ahora percibido como un visionario. (Graham, 2001).

Metodología

Thomas Bayes, desarrolló el siguiente teorema, que fue conocido después de su muerte, para el cálculo de probabilidades condicionales: Sea $\{A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n\}$ un conjunto de sucesos mutuamente excluyentes y cuya unión es el total o sea 1, y tales que la probabilidad de cada uno de ellos es distinta de cero. Sea B un suceso cualquiera del que se conocen las probabilidades condicionales $P(B/A_i)$. Entonces la probabilidad $P(A_i/B)$ viene dada por la expresión:

$$P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{P(B)} = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{\sum_{j=1}^n P(B|A_j)P(A_j)}$$

Donde:

$P(A_i)$ son las probabilidades a priori.

$P(B / A_i)$ es la probabilidad de B en la hipótesis A_i .

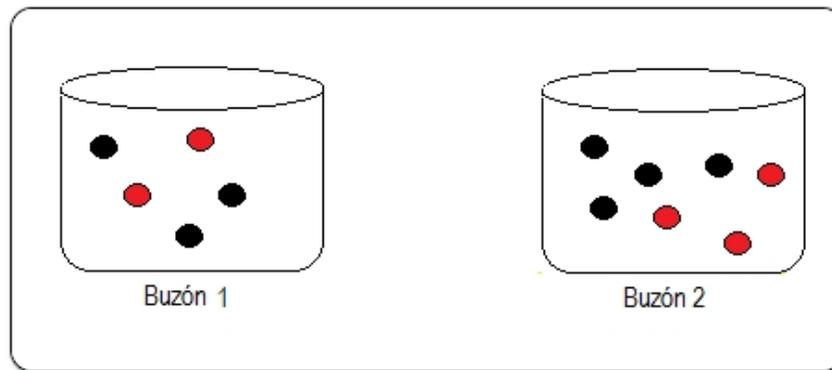
$P(A_i / B)$ son las probabilidades a posteriori.

Esto se cumple siempre que $\sum_{i=1}^n P(A_i) = 1$, ..., n

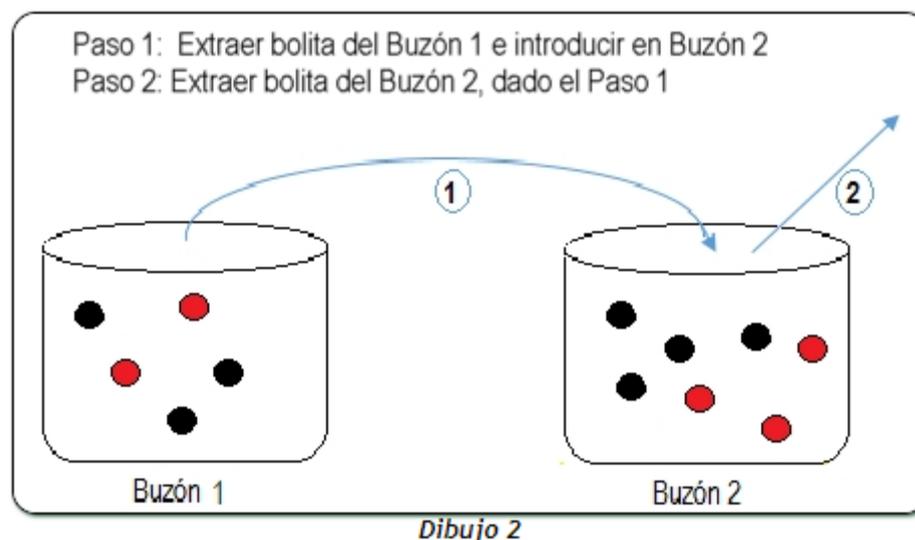
Este teorema es válido en todas las aplicaciones de la teoría de la probabilidad aunque sin embargo, ha existido mucha controversia sobre el tipo de probabilidades que emplea. En esencia, los seguidores de la estadística tradicional también denominada objetivista o frecuentista sólo admiten probabilidades basadas en experimentos repetibles y que tengan una confirmación empírica mientras que los llamados estadísticos bayesianos permiten y defienden la utilidad de las probabilidades subjetivas. El teorema, que ha resurgido con gran popularidad desde hace ya algunos años, puede servir entonces para indicar cómo debemos modificar nuestras probabilidades subjetivas cuando recibimos información adicional de un experimento. Este enfoque que propugna la estadística bayesiana está demostrando su utilidad en ciertas estimaciones basadas en el conocimiento subjetivo a priori y permitir revisar esas estimaciones en función de la evidencia, lo que está abriendo nuevas formas de hacer conocimiento (Fernández, 2009).

Procedimiento del Teorema de Bayes (González, 2015)

Se tienen dos buzones. El Buzón 1 con 3 bolitas negras y 2 rojas. El Buzón 2, con 4 negras y 3 rojas.



El experimento aleatorio que se utiliza, consiste en sacar una bolita del primer buzón e introducirla en el segundo, para después extraer una bolita de este último buzón y ahí preguntar probabilidades de ocurrencia. El hecho de sacar una bolita se llamará evento, cuya probabilidad es siempre diferente de cero. (El experimento tiene como condición, siempre sacar una bolita)

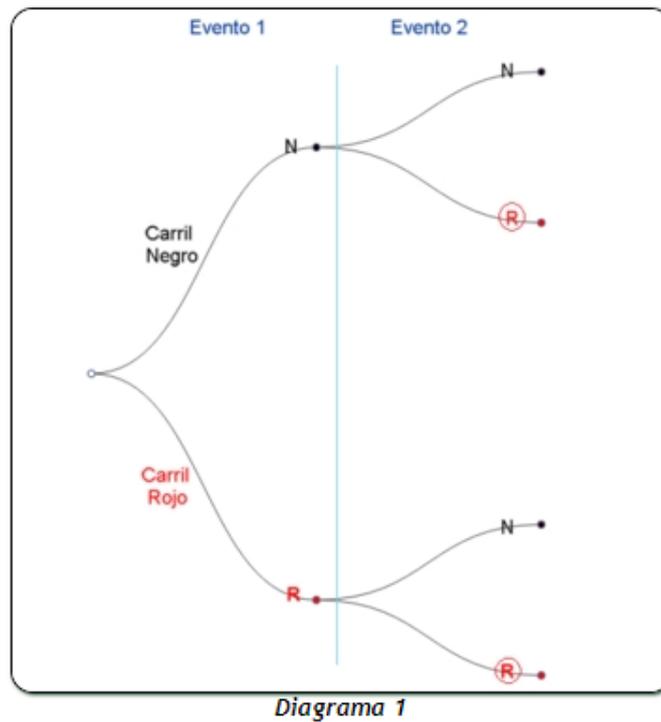


- Primer evento: Sacar una bolita del Buzón 1, esta acción puede seguir dos carriles: Comenzar sacando una bolita de color Negro o sacar una de color Rojo. Inmediatamente introducirla en el Buzón 2. En ambas situaciones, se aumenta en una bolita el espacio muestral o número total de bolitas del segundo buzón.

- Segundo evento: Sacar una bolita del Buzón 2,- después de haber introducido la bolita que proviene del Buzón 1, - la cual también sigue los dos mismos carriles (N o R),

Pregunta: **¿Cuál es la probabilidad que sea roja?**

Para responder esta pregunta, se construye un diagrama en árbol, donde se definen dos carriles, y se asocia la probabilidad cada a cada rama. Nótese que Cada carril cuenta con dos ramas.



En el diagrama de árbol a continuación, asociamos las probabilidades a cada rama.

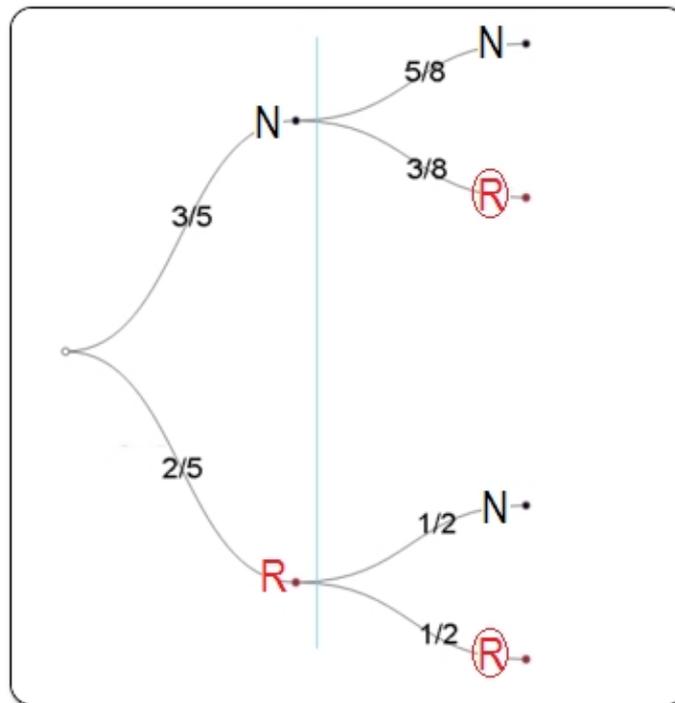


Diagrama 2

Primero se definen los eventos o sucesos con una notación clara:

Evento 1

- i) Suceso N: Sacar una bolita negra, probabilidad $3/5$)
- ii) Suceso R: Sacar una bolita roja, probabilidad $2/5$)

De ahí, utilizaremos la notación convencional, sobre el segundo evento condicionado:

Evento 2 (i)

- Sacar una bolita negra cuando la primera fue negra, N/N
- Sacar una bolita roja cuando la primera fue negra, N/R

Evento 2 (ii)

- Sacar una bolita negra cuando la primera fue roja, R/N
- Sacar una bolita roja cuando la primera fue roja, R/R

Después marcamos con un círculo rojo cada uno de los rojos posibles de sacar del Buzón 2.

A partir del diagrama, calculamos la probabilidad de sacar una bolita roja del Buzón 2, dado el experimento en cuestión. Respondiendo la pregunta formulada: **¿Cuál es la probabilidad que sea roja?**

$$P_c(R) = \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{8} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{17}{40}$$

(Nótese que esto significa que primero calcularemos la Probabilidad Total del sacar una bolita roja)

La regla de ir calculando la probabilidad total de un experimento condicionado, basado en el diagrama de árbol es simple y ordenado. Cuando vamos por un carril (ramas consecutivas), se van multiplicando las probabilidades asociadas a las ramas. (conectiva booleana conjunción y).

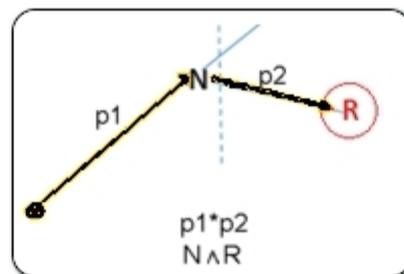


Diagrama 3 (Ver Teorema de la Multiplicación)

Enseguida en el diagrama, nos movemos por el Carril Rojo y usamos la regla de la suma. Es decir, cuando bifurcan los carriles, entonces se debe sumar las probabilidades (conectiva *booleana* \vee , disyunción o). De ese modo llegamos al suceso bolita Roja, usando regla de la multiplicación y la regla de la suma.

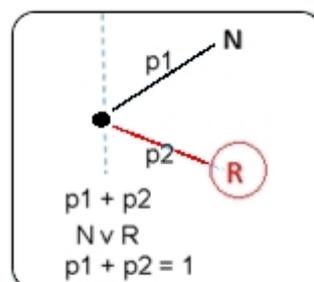


Diagrama 4 (Regla de la Adición)

Nótese que la suma de las probabilidades de las ramas bifurcadas siempre debe sumar 1.

Ahora, veamos qué se preguntaría el reverendo Thomas Bayes, autor del Teorema que analizaremos más adelante: **¿Cuál es la probabilidad de sacar una bolita roja del segundo buzón, dado que la primera bolita fue negra?**

Llamemos $P(B/N/R)$ a esta probabilidad formulada por Bayes, para tener una notación coherente.

La respuesta es fácil, y sin mayor análisis mostramos la operación. En efecto, ahora que tenemos diagramado el árbol y las probabilidades asociadas a cada rama en el Diagrama 2. De modo que tenemos la probabilidad de sacar una bolita roja del segundo evento cuando partimos por el carril de las negras, $P(N/R)$ y también tenemos la probabilidad total de Roja. Por tanto,

$$P(N/R) = \frac{\frac{3}{5} \cdot \frac{3}{8}}{\frac{3}{5} \cdot \frac{3}{8} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{2}}$$

Es decir, tomamos la probabilidad de sacar una bolita roja, cuando partimos por el carril de las negras y lo dividimos por la probabilidad total de sacar una roja calculada en [1] y ahí tenemos una aplicación concreta del Teorema de Bayes.

Formalizando matemáticamente

Observamos que el Evento2 está condicionado por el Evento1, por eso son eventos llamados mutuamente excluyentes (o independientes). Es decir, para que ocurra el segundo evento debe ocurrir el primero. Otra propiedad de estos eventos, es que su probabilidad siempre es diferente de cero.

- $p(A \cap B) = p(A) \cdot p(B)$. Es la probabilidad del suceso consecutivo de A y B. Se aplica el llamado "Principio de Dualidad". Si se sigue una de los dos carriles del árbol, en la medida que avancemos por cada rama iremos aplicando la multiplicación de las probabilidades que están asociadas a la conectiva \wedge (conjunción) del Algebra de Boole, o equivalentemente a la

intersección de la Teoría de Conjuntos. Se dice $p(A \cap B) = p(A) \cdot p(B)$ si los sucesos A y B son independientes.

- $p(A \cup B) = p(A) + p(B)$. Es la probabilidad que ocurra el proceso A o el proceso B. Si se bifurca por uno de los carriles, se aplica la suma de las probabilidades que siguen por la rama, dado que se asocia la conectiva \vee (disyunción) del Álgebra Booleana, o equivalentemente la unión de la Teoría de conjuntos. Nótese que siempre se aplica esta regla a conjuntos disjuntos ($A \cap B = \Phi$).

Entonces, el proceso estocástico se dará sobre los buzones 1 y 2, los cuales están cargados inicialmente con bolitas negras y rojas. Al poner en movimiento el experimento, observamos que cada uno de los eventos que lo constituyen, son sucesos probabilísticos y parte del espacio muestral (número total de posibilidades del experimento).

Por tanto, la expresión con notación formal del cálculo de la probabilidad es:

$$P_c(R) = P(N) \cdot P(R/N) + P(R) \cdot P(R/R)$$

Y la expresión con notación formal, calculada de acuerdo al Teorema de Bayes es:

$$P(N/R) = \frac{P(N) \cdot P(R/N)}{P_c(R)}$$

Es decir, $P_B(N/R)$ en el marco del Experimento1, responde la pregunta ¿Cuál es la probabilidad de sacar una bolita roja del segundo buzón, dado que la primera bolita fue negra?

1.1.9 Software de Minería de Datos Weka



Figura 4. Fotografía de un Weka.

Fuente: <https://analyticsindiamag.com/meet-weka-the-wonderkid-of-machine-learning-software/>

El software Weka es una extensa colección de algoritmos de Máquinas de conocimiento desarrollados por la universidad de Waikato (Nueva Zelanda) implementados en Java; útiles para ser aplicados sobre datos mediante los interfaces que ofrece o para embeberlos dentro de cualquier aplicación. Además Weka contiene las herramientas necesarias para realizar transformaciones sobre los datos, tareas de clasificación, regresión, clustering, asociación y visualización. Weka está diseñado como una herramienta orientada a la extensibilidad por lo que añadir nuevas funcionalidades es una tarea sencilla.

Sin embargo, y pese a todas las cualidades que Weka posee, tiene un gran defecto y éste es la escasa información que existe sobre el manejo y la usabilidad del software, lo que la hace una herramienta difícil de comprender y manejar sin información adicional. La licencia de Weka es GPL, lo que significa que este programa es de libre distribución y difusión. Además, ya que Weka está programado en Java, es independiente de la arquitectura, ya que funciona en cualquier plataforma sobre la que haya una máquina virtual Java disponible (García, 2000).

1.1.10 Instalación y Ejecución

Una vez descomprimido Weka y teniendo apropiadamente instalada la máquina de virtual Java, para ejecutar Weka simplemente debemos ordenar dentro del directorio de la aplicación el mandato:

```
java -jar weka.jar
```

No obstante, si se está utilizando la máquina virtual de Java de Sun (que habitualmente es la más corriente), este modo de ejecución no es el más apropiado, ya que, por defecto, asigna sólo 100 megas de memoria de acceso aleatorio para la máquina virtual, que muchas veces será insuficiente para realizar ciertas operaciones con Weka (y obtendremos el consecuente error de insuficiencia de memoria); por ello, es altamente recomendable ordenarlo con el mandato:

```
java -Xms<memoria-mínima-asignada>M  
-Xmx<memoria-máxima-asignada>M -jar weka.jar
```

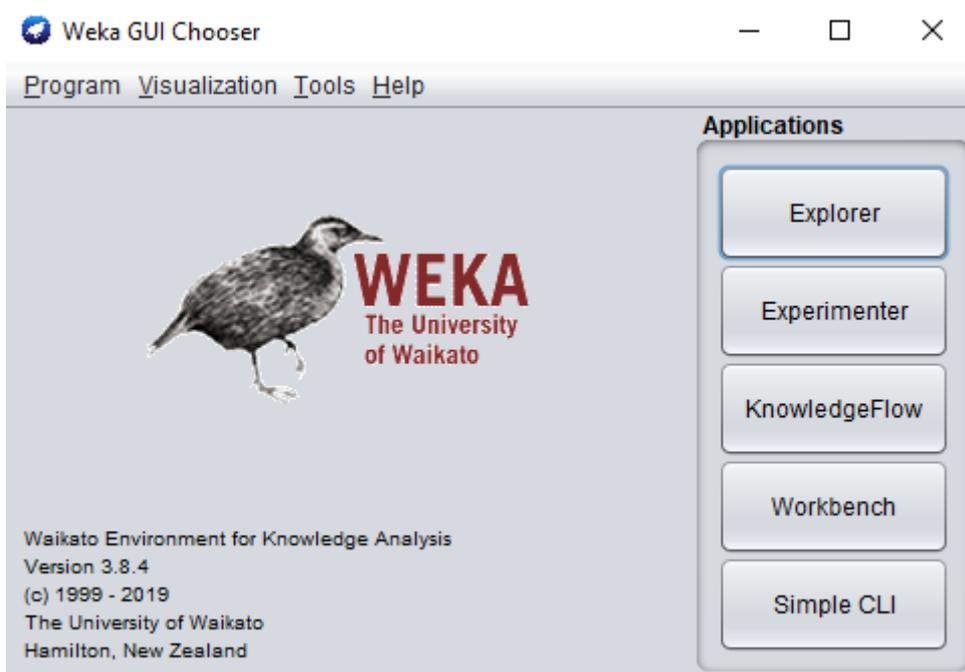


Figura 5. Ventana de selección de interfaz.

Weka se trata de un acrónimo derivado de Waikato Environment for Knowledge Analysis – Entorno para Análisis del Conocimiento de la Universidad de Waikato. Esto es porque fue esta universidad la que inició el desarrollo de Weka en 1993, no obstante, su desarrollo original fue hecho en TCL/TK y C, para en 1997 pasar a reescribirse todo el código fuente del entorno en Java, una plataforma más universal y añadir las implementaciones de diferentes algoritmos de modelado.

Weka está compuesta por una serie de herramientas gráficas de visualización y diferentes algoritmos para el análisis de datos y modelado predictivo. Su interfaz gráfica de usuario nos facilita el acceso a sus múltiples funcionalidades.

Esta potente herramienta de minería de datos se encuentra libremente disponible bajo la licencia pública general de GNU, además, al estar implementada en Java como ya hemos comentado, puede ejecutarse prácticamente bajo cualquier entorno.

La interfaz gráfica de Weka cuenta con 4 formas de acceso a las diferentes funcionalidades de la aplicación.

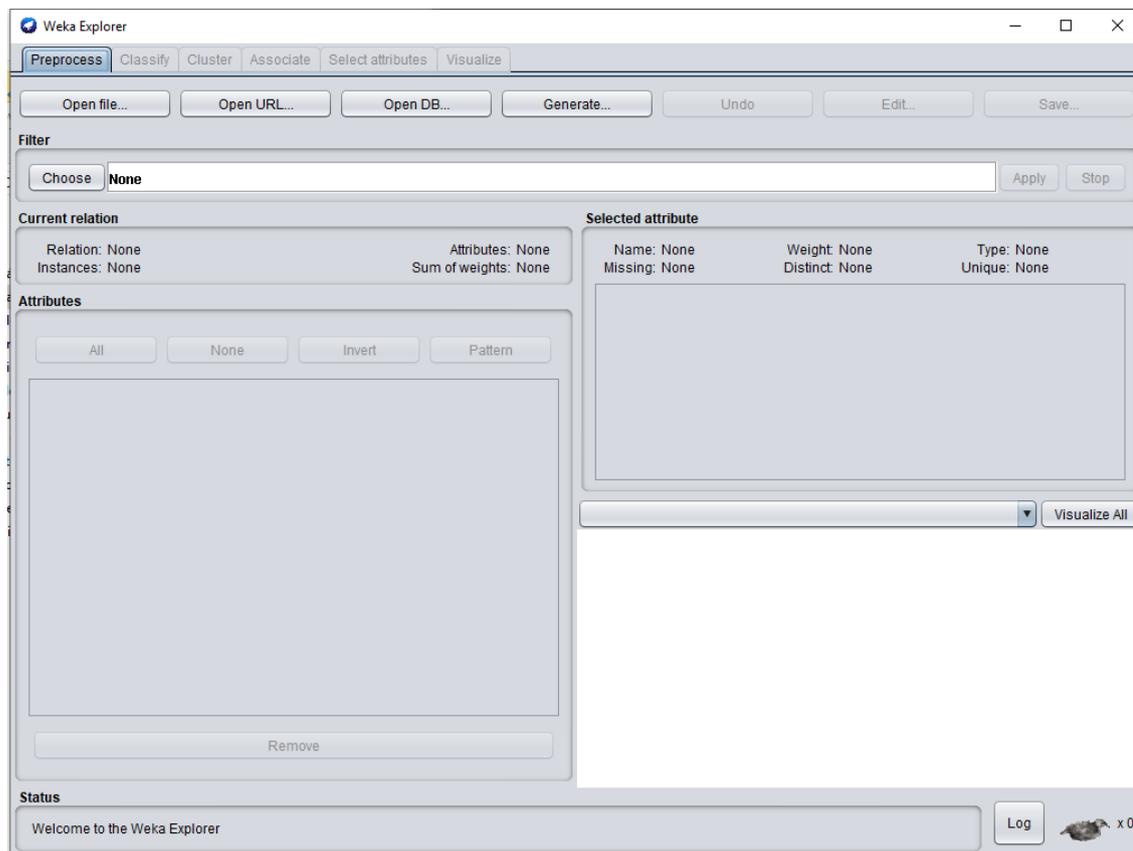


Figura 6. Interfaz explorer.

- Simple CLI (Simple command – line interface), que no es mas que el acceso a través de consola de comandos a todas las opciones de Weka.
- Explorer, es la opción más intuitiva para el usuario, pues dispone de varios paneles que dan acceso a las principales características del programa.
- Experimentar, permite la comparación sistemática de una ejecución de los algoritmos predictivos de Weka sobre una colección de conjuntos de datos.
- Knowledge Flow, soporta esencialmente las mismas opciones que la interfaz Explorer, pero esta permite “arrastrar y soltar”. Ofrece soporte para el aprendizaje incremental.

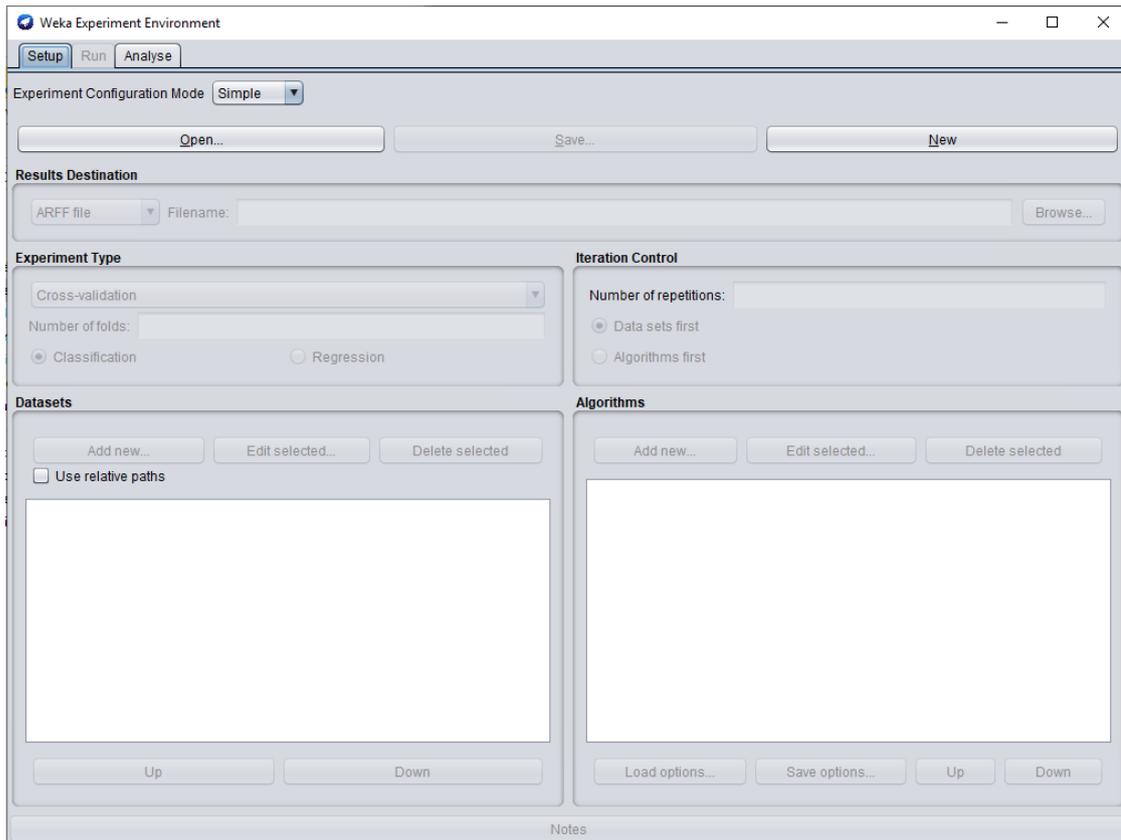


Figura 7. Interfaz Experimentar.

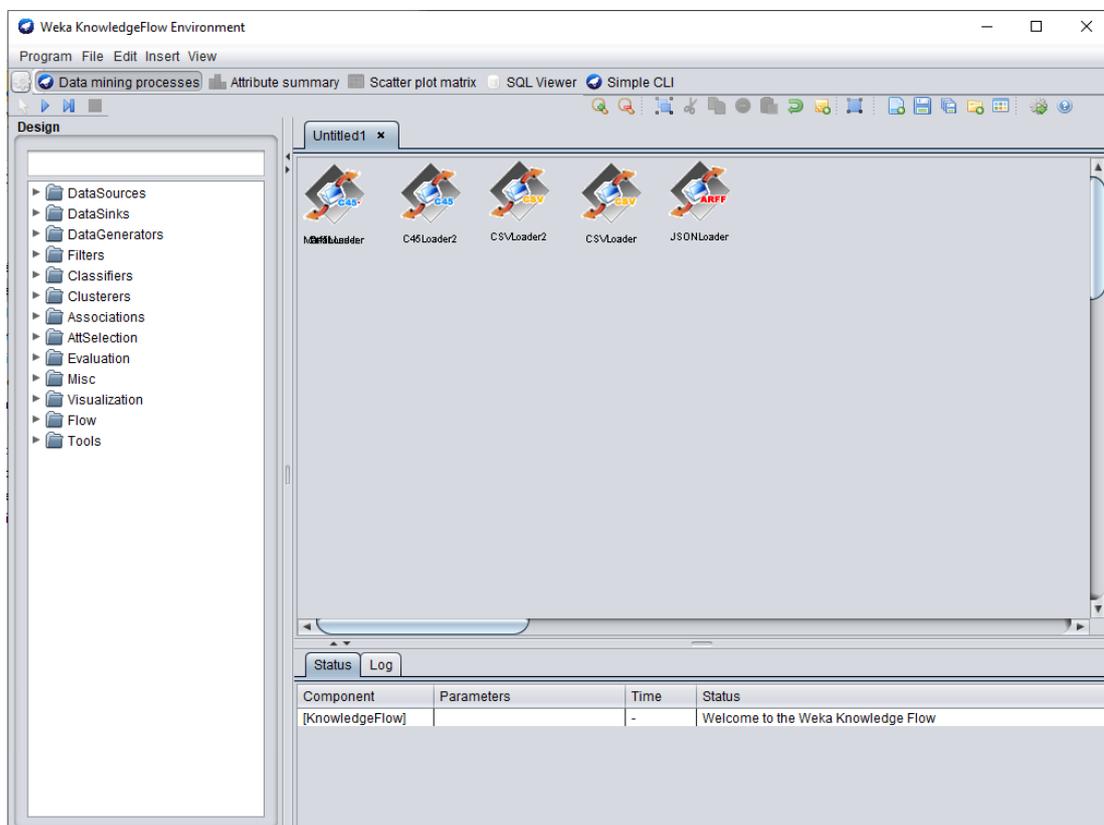


Figura 8. Interfaz Knowledge Flow Environment.

1.1.11 El Explorer, Clasificación (classify)

Lo primero que se tiene que construir es un clasificador para los datos. Pulsando en la pestaña Classify, que está arriba del todo a la izquierda en la ventana del Explorer. Primero elegir el clasificador, en Choose, arriba a la izquierda (actualmente está seleccionado ZeroR). Debajo de Choose, podemos elegir las opciones de test, es decir, la manera de computar el porcentaje esperado de aciertos (en clasificación), o el error cuadrático medio (entre otros, en regresión). Estas opciones son:

- Use training set: En este caso se usa para hacer el test el mismo conjunto que el de entrenamiento (el que se va a usar para construir el clasificador). Ya sabemos que esta opción nos dará un porcentaje demasiado optimista y no es conveniente usarlo.
- Supplied test set: Si se tiene un fichero con datos de test distintos a los de entrenamiento, aquí es donde podemos seleccionarlo.
- Crossvalidation: Se calcula el porcentaje de aciertos esperado haciendo una validación cruzada de k hojas (podemos seleccionar el k , que por omisión es de 10=)
- Percentage split: En este caso, se dividirá el conjunto de entrenamiento que ya habíamos seleccionado en la pestaña de Preprocess (el iris.arff) y se dividirá en dos partes: los primeros 66% de los datos para construir el clasificador y el 33% finales, para hacer el test. Podemos seleccionar el porcentaje para entrenamiento (por omisión, es de 66%). Importante: al utilizar esta opción, Weka desordena aleatoriamente el conjunto inicial (en este caso, el iris.arff) y después parte en 66% para entrenamiento y 33% para test. De esta manera, si construyéramos el clasificador dos veces, obtendríamos dos desordenaciones distintas, y por tanto dos porcentajes de aciertos en test ligeramente distintos. **SI NO QUEREMOS QUE SE DESORDENEN LOS DATOS, HAY QUE MARCAR LA OPCIÓN PRESERVE ORDER FOR PERCENTAGE SPLIT EN MORE OPTIONS.** Si marcamos esa opción, Weka siempre cogerá la misma primera parte del fichero para construir el clasificador (el 66%, a menos que se cambie este valor), y la misma última parte para hacer el test.
- El indicador *lift* expresa cuál es la proporción del soporte observado de un conjunto de productos respecto del soporte teórico de ese conjunto dado el supuesto de

independencia. Un valor de lift = 1 indica que ese conjunto de datos está bajo condiciones de independencia.

- Un valor de lift > 1 indica que ese conjunto aparece una cantidad de veces superior a lo esperado bajo condiciones de independencia (por lo que se puede intuir que existe una relación entre las variables, que se encuentren en el conjunto más veces de lo normal).
- Un valor de lift < 1 indica que ese conjunto aparece una cantidad de veces inferior a lo esperado bajo condiciones de independencia (por lo que se puede intuir que existe una relación que hace que las variables no estén formando parte del mismo conjunto más veces de lo normal).

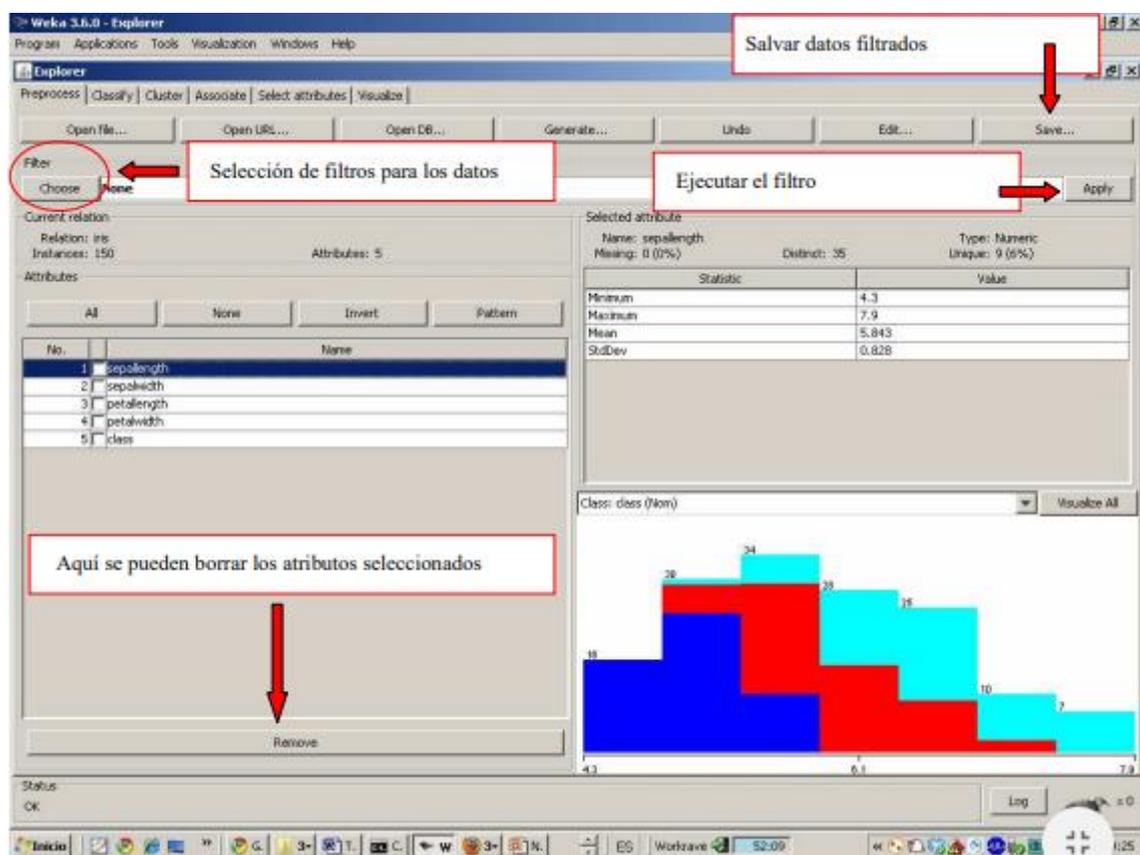


Figura 9. Interfaz explorer con algunas secciones importantes.

1.1.12 Algoritmo J48 o C4.5

Es un algoritmo de inducción que genera una estructura de reglas o árbol a partir de subconjuntos (ventanas) de casos extraídos del conjunto total de datos de “entrenamiento”. En este sentido, su forma de procesar los datos es parecido al de Id3. El algoritmo genera una estructura de reglas y evalúa su “bondad” usando criterios que

miden la precisión en la clasificación de los casos. Emplea dos criterios principales para dirigir el proceso dados por:

1. Calcula el valor de la información proporcionada por una regla candidata (o rama del árbol), con una rutina que se llama “info”.
2. Calcula la mejora global que proporciona una regla/rama usando una rutina que se llama gain (beneficio).

Con estos dos criterios se puede calcular una especie de calor de coste/beneficio en cada ciclo del proceso, que le sirve para decidir si crear, por ejemplo, dos nuevas reglas, o si es mejor agrupar los casos de una sola (Vizcaino, 2008).

El algoritmo realiza el proceso de los datos en sucesivos ciclos. En cada ciclo se incrementa el tamaño de la “ventana” de proceso en un porcentaje determinado respecto al conjunto total. El objetivo es tener reglas a partir de la ventana que clasifiquen correctamente a un número cada vez mayor de casos en el conjunto total.

Cada ciclo de proceso emplea como punto de partida los resultados conseguidos por el ciclo anterior.

En cada ciclo de proceso se ejecuta un submodelo contra los casos restantes que no están incluidos en la ventana. De esta forma se calcula la precisión del modelo respecto a la totalidad de datos. Es importante notar que la variable de salida debe ser categórica.

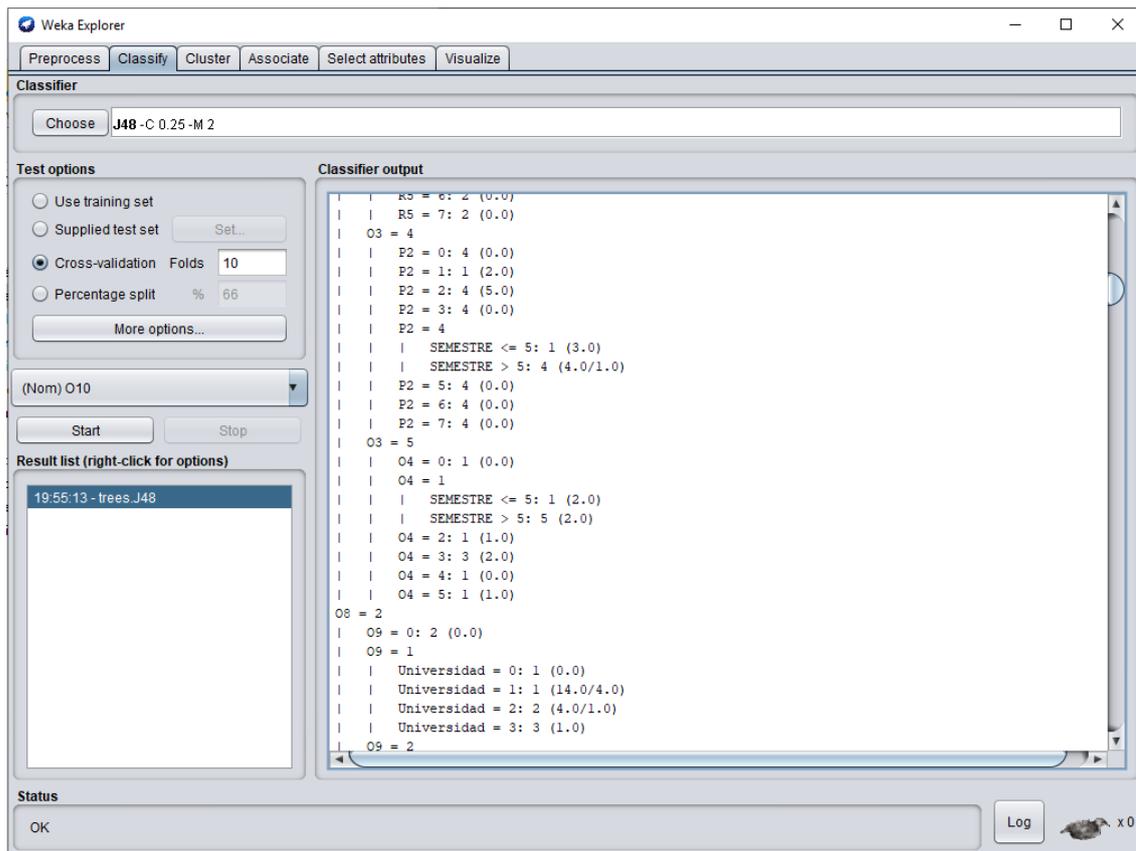


Figura 10. Algoritmo J48 generado en Weka.

1.2 Antecedentes

Internacionales

Timarán (2017), en su artículo científico titulado “Aplicación de los árboles de decisión en la identificación de patrones de lesiones fatales por causa externa en el municipio de Pasto, Colombia” Se construyó un modelo de clasificación basado en árboles de decisión que permitió descubrir patrones de muertes por causa externa. Para el caso de homicidios, estos sucedieron en su mayoría en la Comuna 5 de Pasto, los fines de semana, en la madrugada, en el segundo semestre del año, en la vía pública y las víctimas fueron hombres adultos, de oficios varios, la causa de los homicidios fueron riñas y se produjeron con arma de fuego. Se concluyó que el conocimiento generado ayudará a los organismos gubernamentales y de seguridad a tomar decisiones eficaces en lo relacionado a la implementación de planes de prevención de delitos y seguridad ciudadana.

Roche (2009), en su tesis titulada “Árboles de decision y Series de Tiempo”, en donde los métodos enmarcados en el aprendizaje automático supervisado, muchos pueden adaptarse a los problemas que tratan con atributos en forma de series de tiempo. Se han desarrollado métodos específicos, que permiten captar mejor el factor temporal. Muchos de ellos, incluyen etapas de pre-procesamiento de los datos, que extraen nuevos atributos de las series para su posterior tratamiento mediante métodos tradicionales. Estos modelos suelen depender demasiado del problema particular y a veces también resultan difíciles de interpretar. Es por eso que se propusieron desarrollar un algoritmo, específico para clasificación y regresión con atributos series de tiempo, sin tratamiento previo de los datos y de fácil interpretación. Implementamos una adaptación de CART, cambiando la forma de particionar los nodos, utilizando la medida DTW de similitud entre series. Aplicamos el método a la base artificial CBF, ampliamente utilizada en el contexto de clusterización y clasificación de series de tiempo. También experimentamos en un problema de regresión, con datos reales de tráfico en redes de internet.

Gómez et al. (2018), su estudio lleva el título “Optimism and resilience among university student” El trabajo de investigación de estos autores radica en estudiar la relación entre optimismo y resiliencia entre una muestra de estudiantes universitarios en España, con una muestra de 132 estudiantes de la Universidad de Cádiz (España). Aplicando la Escala de Resiliencia de Wagnild y Young (versión en español adaptada por Novella, 2002) y la Prueba de Orientación de Vida (versión en español LOT-R adaptada por Ferrando, Chico y Tous). Los investigadores tuvieron hallazgos muy interesantes como que el eje de desarrollar una buena resiliencia es el optimismo.

Lower (2014), la presente investigación lleva por título “Tesis Understanding resilience and happiness among college students” El propósito de este estudio fue determinar las relaciones entre varias construcciones relacionadas con la psicología positiva, incluida la resiliencia y la felicidad. El presente estudio evaluó la edad de 299 estudiantes universitarios de pregrado, género, estatus socioeconómico, espiritualidad, resiliencia, felicidad, apoyo social y optimismo a través de un cuestionario en línea. El estudio tuvo varios hallazgos importantes incluyendo una correlación positiva entre felicidad y resiliencia también se corroboró que la felicidad y espiritualidad son los mejores predictores de resiliencia sin embargo había una relación negativa entre espiritualidad y resiliencia.

Caldera *et al.* (2016), la presente investigación lleva el título “Resiliencia en estudiantes universitarios. Un estudio comparado entre carreras” cuyo objetivo fue conocer el nivel de resiliencia en una muestra de estudiantes universitarios de una institución de educación superior pública del estado de Jalisco, México. Para medir la variable de interés se utilizó la Escala de Resiliencia desarrollada por Wagnild y Young (1993) en su versión traducida y adaptada al español por Heilemann, Lee y Kury (2003), Los hallazgos muestran una resiliencia alta es una característica muy generalizada en la mayoría de los estudiantes universitarios.

Panchal *et al.* (2016), en la investigación que lleva por título “Optimism in Relation to Well-being, Resilience, and Perceived Stress” donde los autores de esta investigación tuvieron como objetivo explorar las relaciones entre optimismo, bienestar, resiliencia y estrés percibido entre estudiantes universitarios La muestra consta de 181 estudiantes. Aplicando la Escala de estrés PSS (Cohen *et al.*, 1983), Escala de bienestar mental de Warwick Edimburgo (Wemwbs, *et al.*, 2007), Instrumento de optimismo / pesimismo OPI (Dember *et al.*, 1989) y Escala de resiliencia (Wagnild & Young, 1993) se administraron a todos los encuestados. Los hallazgos similares a los anteriores autores revelan que el optimismo tiene una relación positiva significativa con el bienestar y la resiliencia.

Sabouripour (2015), En esta investigación que lleva por título “Relationships, Between optimism, social support, self-efficacy, psychological wellbeing and resilience among postgraduate iranian student in a Malaysian public university” el autor tiene como muestra a estudiantes extranjeros iraníes en Malasia el objetivo de este estudio fue examinar la relación entre optimismo, social apoyo, autoeficacia, bienestar psicológico, género y estado civil con resiliencia entre los estudiantes graduados iraníes. Teniendo un metodología descriptiva correlacional con un muestreo aleatorio simple para recopilar datos. Según los hallazgos, se encuentra que los estudiantes graduados iraníes experimentan un alto nivel de resiliencia. Los hallazgos de Pearson la correlación indicó que hay relaciones positivas entre optimismo, tres dimensiones del apoyo social (apoyo de la familia, personas importantes y amigos), autoeficacia, y cuatro dimensiones del bienestar psicológico (crecimiento personal, propósito en vida, relación positiva con los demás y autonomía) y resiliencia.

Gijón (2017), en su tesis doctoral titulado “La percepción del profesorado sobre la felicidad, realizado en la Universidad de Granada”, cuyos objetivos fueron conocer si la

percepción del profesorado se adapta a alguno de los modelos de felicidad, comprobar la relación entre la felicidad percibida por el profesorado y experiencia profesional y edad, comparar el grado de felicidad percibida en función del sexo, etapa educativa y estado civil, Con una metodología científica, metodología cuantitativa correlacional, aplicada a una muestra de 224 personas, obteniendo los siguientes resultados: que no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en cuanto a la felicidad, ni en cuanto a cada una de sus dimensiones, tampoco existen diferencias significativas en felicidad percibida, ni en sus distintas dimensiones. Se concluye que el grupo de menor edad muestra unos niveles de felicidad percibida más alta, la felicidad como ausencia de enfermedad y salud, la felicidad definida en términos de autocontrol y gestión de cualquier situación, en definitiva felicidad como sinónimo de resiliencia.

Man Kim y Soo Shin (2016), en su investigación titulada “Influence of Happiness and Ego-Resilience on Department Satisfaction in College Students” cuyo objetivo fue examinar la conciencia de los estudiantes universitarios sobre su propia felicidad, creatividad / personalidad y resiliencia al ego, las correlaciones de los tres factores y la influencia de la creatividad / personalidad y el empoderamiento de la felicidad. Con una muestra de 382 estudiantes, correlacional, los hallazgos los estudiantes universitarios tomaron una visión positiva de su felicidad propia, resiliencia al ego y satisfacción del departamento.

Nadeem *et al.* (2015), estudio que lleva por título “Hope, Resilience and Subjective Well-being among college going Adolescent Girls” El objetivo fue examinar la esperanza, la resiliencia y el bienestar subjetivo en un Grupo de mujeres adolescentes universitarias. La metodología es correlacional, con una muestra de 98 estudiantes universitarias, los instrumentos utilizados fueron i) Hoja de datos sociodemográficos ii) Escala de esperanza del rasgo adulto (Snyder *et al.*, 1991) iii) Escala subjetiva de bienestar (Diener, 1985) y iv) Escala de resiliencia (Wagnild & Young, 1993). Los resultados indican relaciones positivas significativas entre esperanza y resiliencia y bienestar subjetivo.

Cohn *et al.* (2011), estudio titulado “Happiness Unpacked: Positive Emotions Increase Life Satisfaction by Building Resilience” La felicidad, un compuesto de satisfacción con la vida, recursos de afrontamiento y emociones positivas, predice resultados deseables en muchos ámbitos. La teoría de ampliar y construir sugiere que esto se debe a que las emociones positivas ayudan a las personas a construir recursos duraderos. Para probar

esta hipótesis, se midió las emociones diariamente durante un mes en una muestra de estudiantes ($N = 86$) y se evaluó la satisfacción con la vida y la resiliencia a los rasgos al comienzo y al final del mes. Las emociones positivas predijeron aumentos tanto en la resiliencia como en la satisfacción con la vida. Las emociones negativas tuvieron efectos débiles o nulos, y no interfirieron con los beneficios de las emociones positivas.

Nacionales

Leon (2018), en su tesis titulada “Desarrollo de un modelo algorítmico basado en árboles de decisión para la predicción de la permanencia de un paciente en un proceso psicoterapéutico. Cuyo fin fue de entender las causales de la deserción, en un proceso psicoterapéutico con el fin de poder predecir, desde el primer contacto entre el paciente y la institución, la permanencia del paciente. Se planteó el desarrollo de un prototipo funcional que permita predecir la permanencia de los pacientes haciendo uso de algoritmos de árboles de decisión para la predicción. Para la elaboración del prototipo funcional y el cumplimiento de los objetivos, se hizo uso de la herramienta Weka, el cual permitió analizar y seleccionar el algoritmo a usar para la implementación del prototipo.

Camborda (2014), en su trabajo de investigación “Aplicación de árboles de decisión para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de los primeros ciclos de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Continental”, en donde la herramienta utilizada en esta investigación fue los Árboles de decisión como modelo de predicción basado en reglas utilizado en el ámbito de la inteligencia artificial que sirvió para representar y categorizar una serie de condiciones que ocurren de forma sucesiva, para la resolución de un problema. Los resultados que se obtuvieron aplicando esta herramienta fueron las variables más influyentes en el estudiante que permite predecir su rendimiento académico según intervalos de notas que se consideró de acuerdo a su promedio del estudiante. Las variables académicas fueron las que resultaron con más ganancia de información por lo que con estas variables la predicción tiene mayor exactitud y definen el rendimiento académico del estudiante.

Salgado (2009), en su trabajo titulado “Felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes de colegios nacionales de la ciudad de Lima” tenía por objetivo general establecer la relación que existe entre la felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes. Con una muestra conformada por 275 estudiantes: 134 varones y 141 mujeres de 15 a 18 años del último año de secundaria, los resultados hallados fueron si existe una relación altamente

significativa, en donde se puede apreciar que a mayor resiliencia, mayor optimismo y mayor felicidad.

González et al. (2012), esta investigación lleva como los investigadores título “Optimismo-pesimismo y resiliencia en adolescentes de una universidad pública” donde tenían como objetivo analizar la relación entre optimismo/pesimismo y resiliencia aplicado en adolescentes con el cuestionario (González, 2011) y se elaboró una escala para comprobar la estructura bifactorial de optimismo-pesimismo, la cual cuenta con propiedades psicométricas satisfactorias. Los resultados indican que los participantes clasificados como resilientes presentan mayor optimismo y menor pesimismo respecto a los no resilientes. Del análisis de t de Student sólo se hallaron diferencias que muestran mayor pesimismo en el caso de las mujeres. Se confirma la hipótesis de que la resiliencia se relaciona positivamente con optimismo y negativamente con pesimismo.

Vizoso & Arias (2018), en su trabajo titulado “Relación entre resiliencia, optimismo y compromiso en futuros educadores” se pretende establecer las relaciones entre la resiliencia, el optimismo disposicional y las dimensiones del compromiso con los estudios (i.e., vigor, dedicación y absorción). La muestra estuvo integrada por estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad de León. Los instrumentos utilizados fueron la 10-item Connor-Davidson Resilience Scale, el Life Orientation Test Revised y la Utrecht Work Engagement Scale-Student, en sus respectivas versiones en español. Los resultados indican que la resiliencia se relaciona con el optimismo y con las tres dimensiones del compromiso con los estudios. Sin embargo, el optimismo no se asocia con ninguna de las dimensiones del compromiso. Por otra parte, los análisis revelan que la resiliencia predice el vigor, la dedicación y la absorción. Finalmente, se discuten los resultados con la finalidad de promover el compromiso con los estudios entre los futuros educadores.

Córdova y Sulca (2018), en su trabajo de investigación titulado *Estilos de afrontamiento y felicidad en estudiantes de la Facultad de Psicología de una Universidad particular de Lima*, La presente investigación tiene como objetivo principal dar a conocer las particularidades de la relación entre los estilos de afrontamiento y la felicidad, con una metodología de investigación descriptiva correlacional, aplicada a una muestra de 103 estudiantes de la Facultad de Psicología. Se aplicó el Cuestionario de Estilos de Afrontamiento – COPE y la Escala de Felicidad de Lima. En los resultados se observa una correlación significativa entre los estilos de afrontamiento activo, planificación,

desentendimiento mental y desentendimiento conductual. Los hallazgos demostraron un relación significativa entre afrontamiento Activo, planificación, desentendimiento mental y felicidad.

Sanín (2017), en su trabajo de investigación titulado *Felicidad y Optimismo en en trabajo*, se presenta una aproximación teórica relacionada con medidas, estrategias de intervención y estudios longitudinales sobre la felicidad, con el ánimo de reflexionar acerca de su aplicabilidad en el contexto del trabajo. Para ello se exponen brevemente los conceptos, algunos de los instrumentos de medida más usados, estrategias de intervención que han sido verificadas científicamente y estudios que permiten una comprensión del concepto de felicidad en el largo plazo. Al final se presenta una reflexión sobre la aplicabilidad de este concepto en el contexto organizacional y del trabajo.

Rivas de Mora (2012), en su tesis doctoral titulada *Fortalezas de carácter y resiliencia en estudiantes de Medicina de la Universidad de los Andes. Mérida*, El objetivo de la tesis es analizar el perfil de las fortalezas de carácter y los factores de resiliencia de los estudiantes de la carrera de medicina, de la Universidad de los Andes. Se plantea una investigación de campo, exploratoria, transversal y correlacional. Participaron 522 estudiantes se aplicó el Cuestionario de Fortalezas de Carácter (VIA) de Peterson y Seligman (2004) y la Escala de Resiliencia (Connor Davidson Resilience Scale, CD-RISC). Los resultados señalan que: la principal fortaleza de los estudiantes es la esperanza, seguida de gratitud, bondad, honestidad y equidad.

Londoño (2009) Este estudio lleva el título de “Optimismo y salud positiva como predictores de la adaptación a la vida universitaria” el objetivo de la investigación fue identificar el papel del optimismo y la salud positiva como predictores del nivel de adaptación de jóvenes que ingresan a la universidad. La muestra, conformada por 77 estudiantes de ambos géneros, los instrumentos utilizados son el Test de Orientación Vital LOT, la Escala de Optimismo de Seligman, el Cuestionario de Salud Mental Positiva, la Escala de Satisfacción General, y una ficha de registro de información académica. Los hallazgos comprobaron que el optimismo es determinante en la permanencia, asimismo predice la cancelación y repetición de asignaturas, ambas consideradas señales de riesgo para la deserción.

Salazar (2017), investigación que lleva por título “Optimismo y felicidad en estudiantes de Psicología de una universidad privada de Lima Metropolitana” tuvo como objetivo determinar la relación entre el optimismo y la felicidad en estudiantes de Psicología de una Universidad Privada de Lima Metropolitana; la metodología utilizada no experimental, correlacional y de corte transversal. Los instrumentos utilizados fueron la escala de Optimismo Atributivo compuesta por 10 ítems y la escala de Felicidad de Lima, con una muestra de 475 estudiantes universitarios, de ambos sexos. Los resultados señalan que el optimismo y la felicidad se encuentran relacionados, de igual forma sugieren que el optimismo se relaciona de manera positiva, moderada y altamente significativa con sentido positivo de la vida.

1.3 Marco Conceptual

Árbol de decisión

Un árbol de decisión, es un esquema que sirve para decidir. En la vida cotidiana, en los negocios, en los estudios o en la medicina se nos presentan problemas. Esos problemas hay que tratar de resolverlos. Para resolverlos tenemos criterios y tomamos decisiones. A veces, acertamos y otras fallamos. Un árbol de decisión es, para quien va a tomar la decisión, un modelo esquemático de las alternativas disponibles y de las posibles consecuencias de cada una, su nombre proviene de la forma que adopta el modelo, parecido a la de un árbol. El modelo está conformado por múltiples de nodos cuadrados que representan puntos de decisión y de los cuales surgen ramas (que deben leerse de izquierda a derecha), que representan las distintas alternativas, las ramas que salen de los nodos circulares, o causales, representan los eventos. La probabilidad de cada evento, $P(E)$, se indica encima de cada rama, las posibilidades de todas las ramas deben sumar 1.0. (Krajewski y Ritzman, 2000).

Psicología positiva

Las investigaciones de Seligman sobre la indefensión aprendida en sus investigaciones demostró que las personas se dividían en dos grupos ante los eventos adversos, unos eran pasivos y no hacían nada y otros eran optimistas considerando a los problemas con un evento temporal por causas externas, mientras los pasivos o pesimistas culpan por los eventos negativos y los asumen como permanentes otro hallazgo importante es que los optimistas suelen ser más saludables (Seligman *et al*, 2000).

En su libro Seligman (2002), presenta la teoría de la auténtica felicidad donde indica que esta última y el bienestar (términos que usa de forma equiparable) son los resultados que busca obtener la psicología positiva. La felicidad se divide en tres elementos, que son también vías diferentes para alcanzarla: la emoción positiva, el compromiso y el significado.

Modelo de Ampliación y Construcción

Es una teoría sobre la emoción positiva. Las investigaciones de esta autora indican que las teorías que hasta esa fecha se habían desarrollado se centraban mayormente en las emociones negativas por la predominancia de ellas en las personas, entonces la psicología ha desarrollado todo un marco para ella tanto a nivel físico, salud mental y bienestar, esta investigadora propone que las emociones positivas coadyuva a prevenir problemas que generan las emociones negativas, además encuentra diferencias entre emoción y afecto, siendo éstas tratadas de forma discreta por otros autores (Fredrickson, 2000).

Omar, Paris, Uribe, Ameida da Silva, & Aguiar de Souza (2011) La resiliencia ha sido definida como la capacidad para superar y salir fortalecido de las adversidades. Esta particularidad ha sido gracias a un proceso evolutivo en la que se encuentra sujeta a factores, tanto personales como ambientales.

Resiliencia columna de la Psicología Positiva

Según Wong (2010), uno de los pilares de la psicología positiva es la resiliencia. Vaillant (2003) escribió que una forma de ver la salud mental es a través de la resiliencia, que él definido como el uso de estrategias de afrontamiento para superar experiencias estresantes de la vida.

Además Everly (2009) concluyó que un inquilino central de psicología positiva es resistencia. La resiliencia puede considerarse como la capacidad de una persona para hacer frente de manera efectiva experiencias de vida negativas, y puede desarrollarse a medida que una persona experimenta experiencias personales positivas crecimiento a través de eventos.

Optimismo

Según Grimaldo (2004), indica que el optimismo es un mediador que actúa entre acontecimientos externos pudiendo ser físicos o sociales y la interpretación que se da a

los mismos, por lo tanto una orientación optimista frente a la vida nos permite responder positivamente frente a situaciones adversas, críticas e inclusive traumáticas. Otros autores como (Peterson, 2000) indican que el optimismo es una característica cognitiva sensible a ocurrencias futuras. Para esta investigación consideramos al optimismo como un factor preponderante en la psicología positiva.

El optimismo es el potencial humano que posibilita hacerle frente a factores que alteren nuestra estabilidad emocional, superarlos, implicar mantener la calidad de nuestro bienestar, para concretar los objetivos planificados (Gómez, 2012).

El optimismo se define como una característica disposicional de la personalidad que media entre acontecimientos externos y la interpretación personal de los mismos (Scheier & Carver, 1985).

Fredrickson (2009), afirma que el optimismo constituye uno de los factores más importantes para crear las condiciones de satisfacción y de felicidad.

Felicidad

Hefferon & Boniwell (2011), indica que el termino felicidad desde la concepción aristotélica hasta la psicología inversa ha propuestos muchos significados y en consecuencia se entiende por felicidad basada en conceptos sencillos como las emociones positivas que lógicamente conducen a la felicidad. Otros autores indican que la felicidad es una emoción positiva que genera espacios o estados de adaptación que resultan ser muy funcionales en el ser humano otros al igual que Aristóteles apelan a la satisfacción plena de un individuo de forma subjetiva en relación a su bien anhelado.

Por su parte Seligman (2014), expuso que la psicología positiva, considera a la felicidad como el bienestar que genera satisfacción con la vida; definiéndolo como un estado de satisfacción plena que la persona lo experimenta de forma subjetiva.

En relación con el presente estudio hallamos como a uno de los primeros investigadores sobre la felicidad a (Bradburn, 1969), quien protege la idea que la felicidad no es la otra arista o el contrario del estado de congoja, puntualizando que cada persona vive en forma particular sus estados emocionales y que, además, se verifica la independencia en las variadas expresiones emocionales.



Diener (1984) Tipifica a la felicidad como la calificación positiva e integral que realizan las personas en determinada circunstancia específica de su existencia.

Veenhoven (2001) Infiere que la valoración positiva es una parte de la felicidad donde la persona es quien representa su calidad de vida como un todo y se siente satisfecho con ello.

Csikszentmihalyi (1998) La felicidad no es algo que sucede, no es producto del azar, sino que es una condición vital que hay que cultivar para alcanzarla.

Peterson (2000), plantea desde una óptica neurobiológica, que la felicidad como experiencia emocional es esencialmente generada por la estructura límbica; siendo, por tanto, una actividad de carácter no consciente.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Identificación del Problema

Constantemente nos enfrentamos a situaciones en las cuales debemos resolver un problema o una necesidad por medio de la toma de decisiones, donde después de analizar diferentes alternativas y dependiendo de los resultados de cada una de ellas, debemos elegir la mejor opción, para después, tomar otra decisión a partir de esta. A esto, se le llama decisiones escalonadas; en dichos casos es de vital importancia contar con herramientas que faciliten la visualización y análisis de cada una de las decisiones y sus consecuencias. Mas aún si se trata de nuestra felicidad, cuando enfrentamos diferentes situaciones, sobre todo a cambios inesperados que ocurren en el momento menos pensado. La resiliencia es el uso de estrategias de afrontamiento para superar experiencias estresantes de la vida. Además (Everly, 2009) concluyó que un inquilino central de psicología positiva es la resistencia. La resiliencia puede considerarse como la capacidad de una persona para hacer frente de manera efectiva experiencias de vida negativas, y puede desarrollarse a medida que una persona tiene experiencias personales positivas crecimiento a través de eventos. También está el optimismo que es un mediador que actúa entre acontecimientos externos pudiendo ser físicos o sociales y la interpretación que se da a los mismos, por lo tanto una orientación optimista frente a la vida nos permite responder positivamente frente a situaciones adversas, críticas e inclusive traumáticas. Es por esa razón que es necesario el uso de los árboles de decisión, que entregan como resultado la posibilidad de identificar cuál es la mejor opción en el desarrollo de un nuevo proyecto, producto o una solución a un determinado problema, que sea un balance entre lo que se tenía en un principio y la nueva decisión. Todo esto mostrado de forma gráfica y amigable y con cifras que indican el valor máximo esperado, lo que facilita un poco la decisión a tomar.

En los campus universitarios se generan distintos tipos de estímulos algunos positivos y otros negativos que tienen diferentes tipos de repercusiones en el estado psicológico y físico de los estudiantes universitarios. En consecuencia a todos estos cambios y procesos de la vida universitaria la resiliencia ha sido un punto neuralgico para explicar cómo algunos estudiantes se adaptan con éxito a la vida universitaria en contraste con otros estudiantes que encuentran grandes desafíos.

La academia representada por la universidad es el proveedor del capital intelectual para las organizaciones y empresas de un país, el rol que ésta tiene en el desarrollo del país es de suma consideración, por ello se genera la imperiosa necesidad de mejorar la calidad educativa y promover la investigación, además de brindar profesionales resilientes que hagan frente a las problemáticas que se presenten en organizaciones y empresas.

Los cambios son parte de la vida y la adaptación es la clave como (Fred, 2003) indica que los grandes cambios económicos que sucedieron en nuestro planeta fueron como consecuencia de la necesidad de plantear nuevos enfoques y creativas maneras de pensar en la formación que dicta la academia a los estudiantes universitarios.

Mariaca (2008), indica que uno de los temas de interés que tenían los individuos era la Felicidad siendo un tema de larga data de hace 26 siglos, en la Grecia antigua, la cual es atribuida a Tales de Mileto (624-548 a.C.) llegando hasta Aristóteles (384-322 a.C.) “plantea que el fin último del ser humano es la felicidad, pero no reducida al placer, los honores o la riqueza, sino como la manera de ser conforme a ciertos valores”. En consecuencia de una larga data de investigaciones, se produjo el surgimiento de estudios sobre la felicidad, cuyo propósito fundamental estuvo dirigido a indagar sobre conductas positivas. Por ello es que surge la concepción de Psicología Positiva de parte de dos psicólogos muy importantes, como son (Seligman & Csikszentmihalyi, Positive psychology, 2000).

Según el diario el Comercio-Economía Report (2015) nos dice que el Perú ocupó el puesto 16 de los 20 países de América Latina en el ranking de la felicidad, elaborado por Jeffrey Sachs, director del Earth Institute de la Universidad de Columbia de Nueva York, John Helliwell de la Universidad de British Columbia y Richard Layard de la London School of Economics. Asimismo la (Swissinfo.ch, 2019) realizó un estudio en la Universidad de Leicester (Inglaterra), obteniendo mientras más desarrollado es el país el nivel de felicidad es más alto como en el caso de Dinamarca, Suiza y Austria, otros

estudios indican que los países en vías de desarrollo tienen niveles más altos de felicidad como Costa Rica, es necesario precisar que estas investigaciones cuentan con factores subjetivos.

En cuanto a la pregunta ¿será 2019 mejor que 2018? A nivel global, la variable “mejor” (39%) supera ampliamente a la de “peor” (23%). Al respecto, el optimismo es importante pues es el punto de partida para la mejora de las expectativas y el crecimiento, y que en el caso del Perú, “los cimientos están puestos” (Datum, 2019).

En su mayoría, los seres humanos logran adaptarse a las situaciones que dan un giro inesperado su vida y que contribuyen a un incremento de tensión, la palabra que permite esta adaptación es la resiliencia, existen algunas investigaciones que no permiten generalizar las respuestas siendo un tema bastante subjetivo. Es por esa razón que surgieron las siguientes interrogantes:

2.2 Enunciados del Problema

2.2.1 Problema General

- ¿Cómo son los patrones del árbol de decisiones en el análisis de la felicidad, la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno - Perú?

2.2.2 Problemas específicos

- ¿Cómo son los patrones entre la felicidad y la resiliencia en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019?
- ¿Cómo son los patrones entre la felicidad y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019?
- ¿Cómo son los patrones entre la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019?

2.3 Justificación

Se justifica el presente trabajo de investigación porque sus resultados aportarán a un mayor conocimiento sobre los posibles patrones de algoritmos que existan entre la felicidad, resiliencia y optimismo que incurren en la vida universitaria de los estudiantes. Esta información permitirá que desde el área de tutoría de gestión institucional, se

aborden mecanismos correctivos que contribuyan al mejoramiento de los índices de depresión, deserción, autoestima y/o bajo rendimiento académico, abandono y prolongación excesiva de la duración de la carrera, comunes en el ambiente universitario nacional, principalmente notorios en la actuación de los estudiantes en el primer año de carrera se puedan atender a tiempo.

Esta investigación generará un espacio de reflexión sobre la enseñanza en la academia, conociendo que existen investigaciones orientadas a estudiar los problemas de los estudiantes que afectan su vida académica, física y psicológica desde el aspecto negativo y en una minoría con estudios sobre factores positivos como el optimismo, en este estudio se considera el paradigma positivo, para el desarrollo del estudio.

El aporte que brinda a la universidad es preponderante debido a que promoverá líneas de trabajo que podrían ser insertadas en programas de prevención de la salud mental priorizando la comunidad universitaria que más tarde tendrá alcance en otros grupos sociales.

Asimismo, los resultados del estudio ayudarán a crear una mayor conciencia entre los docentes y autoridades de la academia en relación a los temas de optimismo, resiliencia y felicidad de los universitarios siendo atendidos de la manera más adecuada y prevenir trastornos en grupos sociales.

2.4 Objetivos de la Investigación

2.4.1 Objetivo General

- Determinar los patrones del árbol de decisiones entre la felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.

2.4.2 Objetivos específicos

- Determinar los patrones entre la felicidad y la resiliencia en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.
- Determinar los patrones entre la felicidad y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.

- Determinar los patrones entre la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.

2.5 Hipótesis

2.5.1 Hipótesis general

- Los patrones de los árboles de decisiones en el análisis a la felicidad, la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente.

2.5.2 Hipótesis Objetivos específicas

- Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad y la resiliencia en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente.
- Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente.
- Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019 se asocian positivamente.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de estudio

Geográficamente el presente trabajo de investigación se ha realizado en el departamento de Puno que forma parte la República del Perú. Su capital es Puno. Está ubicado al sur del país, limitando al norte con Madre de Dios, al este con Bolivia y el lago Titicaca, al sur con Tacna, al suroeste con Moquegua y al oeste con Arequipa y Cuzco. Con 66 997 km² es el quinto departamento más extenso, por detrás de Loreto, Ucayali, Madre de Dios y Cuzco. Según las coordenadas, su ubicación es de 15°50'31" de Latitud Sur y 70°01'11" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich con una altitud sobre el nivel del mar de 3825 msnm.

3.2 Población

La población de la presente investigación está referida al número total de los estudiantes matriculados en las diferentes universidades Licenciadas del Departamento de Puno Perú durante el año 2019.

Tabla 1

Distribución de estudiantes según universidad Licenciada del Departamento de Puno, 2019.

Estratos	Escuela Profesional	N° de estudiantes matriculados 2019
1	Universidad Nacional del Altiplano	18876
2	Universidad Nacional de Juliaca	1713
3	Universidad Peruana Unión	3183
TOTAL		23772

Fuente: Portales Académicos de las Universidades Licenciadas.

3.3 Muestra

La estimación de las muestras se realizó mediante el método aleatorio probabilístico, estratificado con afijación proporcional, con un margen de error del 0.0315 o 3.15% y una confiabilidad del 0.95 o 95%. El presente trabajo presenta un diseño de muestra de bietápico, entendiendo que dentro de cada conglomerado seleccionado, se extraen algunos individuos para integrar la muestra. Por lo tanto el marco de muestreo es la lista de elementos que componen la población de estudio.

$$n = \left(\frac{N Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot p \cdot q}{(N-1)e^2 + Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot p \cdot q} \right)$$

La muestra de $n = 935$ estudiantes

Tabla 2

Distribución de estudiantes según tamaño de muestra por cada universidad.

Estratos	Escuela Profesional	N° de estudiantes matriculados 2019 –II	Muestra
1	Universidad Nacional del Altiplano Puno	18876	745
2	Universidad Nacional de Juliaca	1713	68
3	Universidad Peruana Unión	3183	122
TOTAL		23772	935

Fuente: Portales Académicos.

3.4 Método de investigación

En la presente es de tipo Investigación Aplicada. Esta investigación se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir se investiga para actuar, transformar modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad. Para realizar investigaciones aplicadas es muy importante contar con el aporte de las teorías científicas que son producidas por la investigación básica y sustantiva.

Según Hernández (2012), el presente trabajo de investigación corresponde al tipo de investigación cuantitativo de corte transeccional, diseño no experimental porque no se

manipulara las variables en investigación; y es cuantitativo porque las variables son medibles y estructuradas, descriptivo, porque permite describir las variables.

3.4.1 Validez y confiabilidad de los Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos son los siguientes:

- a) Escala de Satisfacción con la vida (SWLS), elaborada por Ed Diener & Cols. (1985) cuyo test evalúa la satisfacción general con la vida, compuesta por cinco ítems que se puntúan del 1 al 7, por lo cual el rango de puntajes del cuestionario va desde 5 (baja satisfacción) hasta 35 (alta satisfacción). Respecto a la validez y confiabilidad del instrumento, Diener et al., (1985) hallaron evidencias de la validez de constructo mediante el análisis factorial de su estructura interna, hallando un solo factor explicativo del 66% de la varianza explicada, así como evidencias de la validez convergente y de la confiabilidad (Test-retest de 0.82 y el Coeficiente Alfa de 0.87)
- b) Escala de Resiliencia (ER), Gail M. Wagnild y Heather M. Young (1993) construyeron esta escala con el objetivo de identificar el grado de resiliencia individual, considerado como una característica de personalidad positiva que permite la adaptación del individuo. Consta de 25 reactivos, de los cuales las personas deben indicar el grado de aprobación o desaprobación. Está conformada por dos factores. El Factor I de Competencia personal, indica auto-confianza, independencia, decisión, invencibilidad, poderío, ingenio y perseverancia. Y el Factor II de Aceptación de uno mismo y de la vida, representa adaptabilidad, balance, flexibilidad y una perspectiva de vida estable. Según Pesce, Assis, Santos y Carvalhaes de Oliveira (2004) es uno de los pocos instrumentos usados para medir niveles de adaptación psicosocial positiva frente a eventos importantes de la vida. Todos los ítems se califican sobre la base de una escala de 7 puntos; a partir del 1 "estar en desacuerdo, hasta el 7 "estar de acuerdo. Están redactados en forma positiva y reflejan las declaraciones hechas por los examinados. Los posibles resultados varían desde 25 hasta 175, en donde a mayor puntaje se considera que existe una mayor resiliencia. Los autores del instrumento hallaron evidencias de la validez convergente y divergente (al hallar correlaciones positivas con la adaptabilidad, salud física, mental y satisfacción por la vida y una correlación negativa con la depresión). Por otro lado, la consistencia interna a través del Alpha

de Cronbach, fue de 0.94 para toda la Escala (Jaramillo, Ospina, Cabarcas y Humphreys, 2005).

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(\frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

En el Perú, Del Águila (2003) halló evidencias de la validez de constructo y de contenido, así como de la confiabilidad.

- c) Escala de Orientación hacia la Vida - Revisada (LOT-R), esta escala fue inicialmente desarrollada por Scheier y Carver en 1985 (Life Orientation Test). Sin embargo, dicha versión fue revisada en 1994, dando lugar al LOT-R (Scheier, Carver y Bridges, 1994), que es el instrumento que utilizará en el presente estudio. De acuerdo con la teoría de Scheier y Carver (Citado por Ferrando et al., 2002) el constructo de optimismo-pesimismo es unidimensional y bipolar, es decir, es un rasgo único con dos extremos.

La estructura del instrumento consiste en 10 ítems, que son respondidos en una escala de 0 a 4. Debe indicarse que 6 ítems evalúan el constructo, de los cuales 3 están redactados en sentido positivo (dirección optimismo, cuyos ítems son 1, 4, 10) y 3 en sentido negativo (dirección pesimismo, cuyos ítems son 3, 7, 9), y 4 ítems son distractores (2, 5, 6, 8). El LOT-R es una medida muy breve y fácil de usar, en la interpretación de los puntajes, los valores más altos indican mayor optimismo. Los autores hallaron evidencia de la validez de constructo y de la confiabilidad. En su estudio normativo, Scheier et al. (1994) obtuvieron una estructura factorial muy similar en varones y mujeres y una fiabilidad de las puntuaciones estimada en $\alpha = 0.78$, lo cual es aceptable en un instrumento tan corto y en el dominio de personalidad (Citado por Ferrando et al., 2002). Asimismo, los autores también han hallado evidencias de la validez convergente y divergente. Por su parte, en el Perú, Grimaldo (2004) obtuvo evidencias de la validez interna, de la validez divergente y de la confiabilidad del LOT-R. Para la presente investigación se usó la adaptación al castellano del LOT-R desarrollada por Otero, Luengo, Romero Gómez y Castro (1998), la cual tiene propiedades muy similares a las de la versión original (Citado por Ferrando et al., 2002).

3.4.2 Proceso de recolección de datos

Los instrumentos se administraron en forma colectiva en algunas aulas de las tres universidades que son parte de esta investigación, así como también se hizo el uso de los formularios virtuales compartido por varios colegas y/o estudiantes universitarios. Se dieron las instrucciones pertinentes, teniendo en consideración las normas éticas, el anonimato y la confidencialidad. Se administró tanto a varones y mujeres, de semestres académicos del I al X semestre, en un lapso de tiempo que variaba entre 20 y 30 minutos.

3.5 Descripción detallada de metodos por objetivos específicos

Para desarrollar los objetivos específicos se aplicó los árboles de decisión, método eficaz para combinar probabilidades y valores esperados, que involucran tanto incertidumbre como un gran número de alternativas, se uso específicamente el modelo J48, que es un algoritmo de inducción que genera una estructura de reglas o árbol gráfico a partir de subconjuntos de casos, el algoritmo realiza el proceso de los datos en ciclos sucesivos, determinando los patrones del árbol de decisiones para el análisis de la felicidad, resiliencia y optimismo. Los datos han sido procesados en el programa estadístico WEKA versión 3.9.4, de aprendizaje autodidacta y para minería de datos escrito en Java y desarrollado en la Universidad de Waikato. Weka es software libre distribuido bajo la licencia GNU-GPL. Los árboles de decisión se usan en cualquier ámbito sin importar que sea laboral o personal con cierto grado de incertidumbre (Calancha, 2010).

La prueba de hipótesis que se utilizó fue para muestras grandes, para medir la asociación entre las variables de análisis. Asociación que proporcionan acceso a las reglas de decision que identifican todas las interrelaciones importantes entre los atributos de los datos, bajo la regla de decisión del valor *lift* para saber si existe asociación entre las variables o no, así como para determinar si éstas son positivas o negativas, utilizando un nivel de confianza del 95%.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Tratamiento estadístico descriptivo e interpretación de cuadros

Tabla 3

Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable demográfica.

Variable demográfica	Item	Recuento	%
Universidad Licenciada a la que pertenece	UNAP	745	79.68
	UNAJ	68	7.27
	UPeU	122	13.05
Sexo del encuestado	Masculino	405	43.32
	Femenino	530	56.68
Área a la que pertenece su carrera	Sociales	323	34.55
	Ingenierías	377	40.32
	Biomédicas	123	13.16
	Ciencias		
	Empresariales	112	11.98
Año de estudios	Primer año	53	5.67
	Segundo año	272	29.09
	Tercer año	206	22.03
	Cuarto año	269	28.77
	Quinto año	135	14.44
Vives con:	Con padres y hermanos	327	34.97
	Con Familiares	232	24.81
	En casa de un amigo(a)	15	1.60
	Sólo	361	38.61
Estado civil	Soltero(a)	773	82.67
	Casado(a)	107	11.44
	Viudo(a)	4	0.43
	Divorciado(a)	8	0.86
	Conviviente	43	4.60
	Otro	0	0.00
Edad	De 17 a 20 años	535	57.22
	De 21 a 24 años	302	32.30
	De 25 a 28 años	61	6.52
	De 29 a 33 años	19	2.03
	De 34 a 41 años	18	1.93

De la Tabla 3, se puede observar la distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable demográfica. En donde el 79.68% de los estudiantes encuestados son la Universidad Nacional del Altiplano Puno, esto debido a que el diseño de muestreo se hizo con afijación proporcional al tamaño de la población, cumpliendo así con el requisito de representatividad de los datos, es por esta razón que el 7.27% de los estudiantes pertenecen a la Universidad Nacional de Juliaca y que el 13.05% de estudiantes que participan de la presente investigación son de la Universidad Peruana Unión. En cuanto al sexo de los estudiantes encuestados el 56.68% son del sexo femenino, lo que corrobora que en el Perú y en nuestro departamento somos más las mujeres, el 40.32% estudian una carrera relacionada al área de ingenierías, el 5.67% de los estudiantes que participaron de la investigación está cursando en el primer año de estudios, el 29.09% el segundo año, el 22.03% el tercer año, el 28.77% el cuarto año y el 14.44% el quinto año de estudios; el 38.61% viven solos, el 82.67% de los estudiantes son solteros, el 57.22% de los estudiantes tienen edades entre 17 a 20 años, el 32.3% tienen entre 21 a 24 años, sólo el 1.93% tienen edades entre 34 a 41 años. La información que se presentó es representativa sin embargo es necesario también indicar aquella información que no deja de ser importante como que sólo el 11.98% de los estudiantes su carrera universitaria pertenece al área de ciencias empresariales; solo el 1.6% de los estudiantes manifiestan que viven en casa de un amigo, esto nos hace notar que existen muy buenos amigos lo cuales deciden acoger a su compañero y/o amigo en casa; por otro lado, si bien es cierto la mayoría son solteros, el 11.44% son casados, el 0.43% son viudos, el 0.86% son divorciados y el 4.6% manifiestan ser convivientes; las circunstancias hacen ver que estos estudiantes están o han pasado por momentos propios del estado civil que tienen y que podría o ha repercutido en las decisiones que han tomado.

Tabla 4

Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la escala de Felicidad por ítem.

Ítem	Totalmente en desacuerdo		Casi totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Ni en desacuerdo ni en acuerdo		De Acuerdo		Casi totalmente de Acuerdo		Completa mente de Acuerdo		Total	
	fi	%	fi	%	Fi	%	Fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%
1. En la mayoría de los sentidos mi vida se acerca a mi ideal.	107	11,4	150	16,0	228	24,4	280	29,9	138	14,8	13	1,39	19	2,0	935	100
2. Las condiciones de mi vida son excelentes.	68	7,27	147	15,7	219	23,4	309	33,0	157	16,8	20	2,14	15	1,6	935	100
3. Estoy satisfecho/a con mi vida.	79	8,45	145	15,5	239	25,6	300	32,1	125	13,4	27	2,89	20	2,1	935	100
4. Hasta ahora he conseguido las cosas importantes que quiero en la vida.	83	8,88	160	17,1	214	22,9	295	31,6	136	14,5	32	3,42	15	1,6	935	100
5. Si tuviera que vivir mi vida de nuevo, no cambiaría casi nada.	87	9,3	189	20,2	244	26,1	271	29,0	96	10,3	26	2,78	22	2,4	935	100

De la Tabla 4, se observa la distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la escala de Felicidad, se ve que el 29.9% de los estudiantes se muestran ni en desacuerdo ni en acuerdo respecto a que en la mayoría de los sentidos de su vida se acerca a su ideal, lo que nos dice que la indiferencia es un estado afectivo neutro, se suele definir a una persona indiferente como alguien que “ni siente, ni padece”. Sentimiento que mantiene al margen a la persona que tiene esta condición. Sin embargo, cuando estas personas reciben un zarpazo de indiferencia de alguien, sus reacciones producen heridas dolorosas (García, 2019); sólo el 2.0% se sienten completamente de acuerdo con el sentido de su vida. El 33.0% se muestra también indiferente en cuanto a las condiciones de su vida son excelentes. El 13,4% de los estudiantes se encuentra satisfecho/a con su vida, es decir que este grupo de estudiantes están satisfechos con la vida como una apreciación subjetiva que aporta al bienestar general, ya que permite evaluar de manera personal cómo va su vida en relación a lo que esperan de ella (Chile, 2019), el 14,5% indica que hasta ahora ha conseguido las cosas

importantes que quiere en la vida sin embargo el 31.6% se muestra indiferente respecto a este ítem, el 10.3% está de acuerdo con que si tuviera que vivir su vida de nuevo no cambiaría casi nada sin embargo el 26.1% se encuentra en desacuerdo, es decir que si estaría dispuesto a cambiar algo en su vida.

Tabla 5

Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la escala de Resiliencia ítem 1 al ítem 7.

Ítem	Totalmente en desacuerdo		Casi totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Ni en desacuerdo ni en acuerdo		De Acuerdo		Casi totalmente de Acuerdo		Completamente de Acuerdo		Total	
	fi	%	fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%
1. Normalmente me las arreglo de una manera u otra	63	6,74	134	14,3	232	24,8	298	31,9	149	15,9	34	3,64	25	2,7	935	100
2. Me siento orgulloso de las cosas que he logrado	91	9,73	165	17,6	274	29,3	247	26,4	89	9,52	29	3,1	40	4,3	935	100
3. En general, me tomo las cosas con calma	87	9,3	209	22,4	283	30,3	207	22,1	102	10,9	26	2,78	21	2,2	935	100
4. Soy una persona con una adecuada autoestima	90	9,63	188	20,1	266	28,4	251	26,8	75	8,02	40	4,28	25	2,7	935	100
5. Siento que puedo manejar muchas situaciones a la vez	82	8,77	204	21,8	274	29,3	229	24,5	88	9,41	36	3,85	22	2,4	935	100
6. Soy resuelto y decidido	81	8,66	190	20,3	285	30,5	225	24,1	94	10,1	42	4,49	18	1,9	935	100
7. No me asusta sufrir dificultades porque ya las he experimentado en el pasado.	65	6,95	148	15,8	270	28,9	298	31,9	84	8,98	39	4,17	31	3,3	935	100

Según la Tabla 5, que muestra la distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la escala de Resiliencia ítem 1 al ítem 7, el donde el 15.9% está de acuerdo en que normalmente frente a cualquier situación se las arregla de una manera u otra, este tipo de personas que la teoría indica que son personas resolutivas que buscan soluciones a un conflicto centrándose en ellas en vez de, en el problema en sí; esto es primordial ya que de lo contrario los miedos, la inseguridad y la falta de confianza, pueden ser malos compañeros en situaciones que requieren todo lo contrario, en la actualidad las empresas demandan un solucionador de problemas. Por otro lado el 29.3% se muestra en desacuerdo, en cuanto a si se siente orgulloso(a) de las cosas que ha logrado el 9.52% está de acuerdo y solo el 4.3% se siente totalmente orgulloso de las cosas que ha logrado. El 30,3% está en desacuerdo respecto a que en general se toman las cosas con calma, por otro lado solo el 2,78% y el 2.2% se encuentran



casi y completamente de acuerdo con que se toman las cosas con calma, bueno respecto a este tipo de estudiantes (Ryan, 2019) indica que se sienten más relajados y pueden experimentar todo lo que tienen a su alrededor, sienten que el día dura más, esto debido a que están centrados en el momento, es decir tomarse las cosas con calma puede hacerte más productivo. El 28.4% se muestran en desacuerdo respecto a que se consideran que es una persona con una adecuada autoestima, solo un porcentaje mínimo como el 4.28% y el 2.70% se encuentran casi y completamente de acuerdo con que su autoestima es la adecuada; el 29.3% se sienten en desacuerdo respecto a que pueden manejar muchas situaciones a la vez, un porcentaje mínimo del 3.85% y el 2.4% casi y completamente de acuerdo consideran que pueden manejar muchas situaciones a la vez; el 30.5% de los estudiantes indican no estar de acuerdo respecto a que son resueltos y decididos, solo un porcentaje mínimo como el 4.49% y el 1.9% se encuentran casi y completamente de acuerdo en que son resueltos y decididos, las personas decididas no pierden tiempo sintiendo pena por ellos mismos, no permiten que otros los controlen, ni les confieren ningún tipo de poder sobre ellos, precisamente por estar a cargo de sus emociones y decisiones (Universia México, 2019) lo que los hace resilientes. El 31.9% se muestra dubitativo respecto a que no le asusta sufrir dificultades porque ya las han experimentado en el pasado, solo el 15.8% y el 6.95% manifiestan estar casi y completamente en desacuerdo respecto a este ítem, es decir que no les asusta las dificultades porque ya han pasado o experimentado en el pasado.

Tabla 6
Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la escala de Resiliencia del ítem 8 al ítem 14.

Ítem	Totalmente en desacuerdo		Casi totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Ni en desacuerdo ni en acuerdo		De Acuerdo		Casi totalmente de Acuerdo		Completamente de Acuerdo		Total	
	fi	%	fi	%	Fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
8. Soy una persona disciplinada	89	9,52	190	20,3	252	27,0	261	27,9	88	9,41	37	3,96	18	1,9	935	100
9. Pongo interés en las cosas	115	12,3	230	24,6	212	22,7	234	25,0	80	8,56	44	4,71	20	2,1	935	100
10. Puedo encontrar, generalmente, algo sobre que reírme	89	9,52	177	18,9	230	24,6	278	29,7	91	9,73	38	4,06	32	3,4	935	100
11. La seguridad en mí mismo me ayuda en los momentos difíciles	90	9,63	157	16,8	258	27,6	244	26,1	117	12,5	36	3,85	33	3,5	935	100
12. En una emergencia, soy alguien en quien la gente puede confiar	80	8,56	175	18,7	264	28,2	257	27,5	89	9,52	39	4,17	31	3,3	935	100
13. Mi vida tiene sentido	79	8,45	154	16,5	258	27,6	282	30,2	93	9,95	37	3,96	32	3,4	935	100
14. Cuando estoy en una situación difícil, por lo general puedo encontrar una salida	103	11	192	20,5	236	25,2	237	25,3	88	9,41	48	5,13	31	3,3	935	100

De la Tabla 6, se puede decir que el 27.0% se encuentra en desacuerdo respecto a que es una persona disciplinada, (Ramírez, 2019) dice que una persona disciplinada es aquella persona ordenada con sus hábitos y que trata de involucrarse y tener un compromiso con lo que se decide que va a hacer, no basta con la perseverancia, hace falta un orden, en ese entender un porcentaje mínimo es decir solo el 3.96% y el 1.9% se encuentran que casi o completamente de acuerdo son unas personas disciplinadas. El 24,6% está casi totalmente en desacuerdo respecto a que pone interés en las cosas, el 25.0% se muestra indiferente es decir ni de acuerdo ni en desacuerdo, solo el 4.71% y el 2.1% manifiestan estar casi o completamente de acuerdo con que le ponen interés a las cosas; el 24,6% se encuentra en desacuerdo con que encuentran generalmente algo sobre que reírse, solo el 4.06% y el 3.4% consideran que están casi y completamente de acuerdo con que encuentran algo porque reírse, esta capacidad es importante, ya que el sentido del humor como recurso en la solución de problemas tal vez el buen sentido del humor no soluciona los problemas, pero contribuye en tener una mejor visión para buscar una solución (Villegas, 2019). El 27.6% respecto al ítem de seguridad en sí mismo le ayuda en los momentos difíciles se encuentran en desacuerdo, el 12.5% se encuentra de acuerdo, solo el 3.85% y el 3.5% de los estudiantes manifiestan estar casi y completamente de acuerdo con que se sienten seguros de sí mismos en los momentos difíciles que les ha tocado vivir. El 28.2% de los estudiantes indican que no están de acuerdo que en una emergencia son alguien en quien la gente pueda confiar, solo el 3.3% se sienten completamente de acuerdo en que en una situación de emergencia son alguien en que se pueda confiar; el 30.2% se muestra indiferente respecto a que su vida tiene sentido, solo el 3.96% y 3.4% casi y completamente de acuerdo en que su vida tiene un sentido o un propósito. Por último el 25.2% no está de acuerdo en cuanto a que en una situación difícil por lo general puede encontrar una salida, solo el 5.13 y 3.3% de los estudiantes por lo general pueden encontrar o han encontrado una salida en una situación difícil.

Tabla 7

Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable Optimismo por ítem.

Escala de Orientación hacia la vida	Muy en desacuerdo		En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo		Muy de acuerdo		Total	
	fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
1. En tiempos difíciles, suelo esperar lo mejor	89	9,52	135	14,44	250	26,74	369	39,47	92	9,84	935	100
2. Me resulta fácil relajarme	160	17,11	250	26,74	232	24,81	210	22,46	83	8,88	935	100
3. Si algo malo me tiene que pasar, estoy seguro de que me pasará	139	14,87	226	24,17	263	28,13	234	25,03	73	7,81	935	100
4. Siempre soy optimista en cuanto al futuro	112	13,10	119	13,92	270	31,58	265	30,99	89	10,41	855	91
5. Disfruto un montón de mis amistades	98	10,48	153	16,36	267	28,56	326	34,87	91	9,73	935	100
6. Para mí es importante estar siempre ocupado	111	11,87	164	17,54	309	33,05	257	27,49	94	10,05	935	100
7. Rara vez espero que las cosas salgan a mi manera	119	12,73	190	20,32	285	30,48	271	28,98	70	7,49	935	100
8. No me disgusto fácilmente	110	11,76	198	21,18	312	33,37	255	27,27	60	6,42	935	100
9. Casi nunca cuento con que me sucedan cosas buenas	94	10,05	160	17,11	296	31,66	272	29,09	113	12,09	935	100
10. En general, espero que me ocurran más cosas buenas que malas	105	11,23	208	22,25	290	31,02	223	23,85	109	11,66	935	100

De la Tabla 7, se puede observar la distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable Optimismo por ítem, en donde el 39.47% está de acuerdo que en tiempos difíciles suele esperar lo mejor, el valor de la espera, ya que todos hemos tenido que esperar en la vida por algo o por alguien y entrar a la sala llamada "espera", no es fácil pero quien sabe esperar se lleva lo mejor (Campos, 2016). En cuanto a si le resulta fácil relajarse el 26.74% no está de acuerdo, el 28.13% se muestra indiferente respecto al ítem de si algo malo le tiene que pasar está seguro(a) de que le pasará, el 31.58% esta indiferente en cuanto a que siempre es optimista en cuanto al futuro, el optimismo en los estudiantes es como una forma de pensamiento positivo que incluye la creencia de que eres responsable de tu propia felicidad, y que te van a pasar más cosas buenas que malas (Lyubomirsky, 2019), el 34.87% está de acuerdo en que disfruta un montón de sus amistades, solo el 10.48% mencionan que están muy en desacuerdo en que esto sea así, el 27.49% está de acuerdo en que para el/ella es importante estar siempre ocupado(a), (Voza, 2019) menciona que existen dos razones por las que estar muy ocupado es realmente beneficioso, una actividad continuada se traduce en mejores decisiones y mantenerse ocupado(a) mejora las

funciones cerebrales. El 28.98% está de acuerdo en que rara vez espera que las cosas salgan a su manera, el 12.73% indica estar muy en desacuerdo con que las cosas salgan a su manera; el 33.37% esta indiferente en cuanto a que no se disgusta fácilmente, el 29.09% está de acuerdo en que casi nunca cuenta con que le sucedan cosas buenas, lo que hace notar que son pesimistas con su futuro; el 23.85% está de acuerdo que en general espera que le ocurran más cosas buenas que malas.

Tabla 8

Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable Felicidad.

		Universidad Licenciada a la que pertenece				
		UNAP	UNAJ	UPeU	Total	
Felicidad	No se siente	Recuento	519	24	77	620
	Feliz	% dentro del ítem	69,7%	35,3%	63,1%	66,3%
		% del total	55,5%	2,6%	8,2%	66,3%
Se siente	Recuento	226	44	45	315	
	Feliz	% dentro del ítem	30,3%	64,7%	36,9%	33,7%
		% del total	24,2%	4,7%	4,8%	33,7%
Total	Recuento	745	68	122	935	
	% dentro del ítem	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	79,7%	7,3%	13,0%	100,0%	

La Tabla 8, muestra la distribución de los estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable Felicidad, que consolida la variable luego de la aplicación del Test, y observándose que 33.7% del total de los estudiantes se sienten felices, desglosando esta información el 24.2% de los estudiantes que se sienten felices estudian en la Universidad Nacional del Altiplano, el 4.7% de los estudiantes de la Universidad Nacional de Juliaca y el 4.8% son estudiantes de la Universidad Peruana Unión que se sienten felices, encontrándose que mayor porcentaje de estudiantes más felices son de la Universidad Nacional del Altiplano; sentirse feliz y estar feliz, es trabajar aquellos rasgos, actitudes y acciones que nos acercan de forma sostenida a la felicidad, estar feliz es un estado, pueden pasar determinadas cosas o acontecimientos que nos hacen sentirnos felices en un momento determinado (Martinez, 2019). Por otra parte el 66.3% del total de estudiantes no se sienten felices, si bien es cierto el mayor porcentaje de estudiantes que se sienten felices se encuentran en la Universidad Nacional del Altiplano, también el 55.5% de ellos no se sienten felices, el 2.6% son estudiantes de la Universidad

Nacional de Juliaca y el 8.2% de la Universidad Peruana Unión tampoco se sienten felices.

Tabla 9

Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable resiliencia.

		<u>Universidad Licenciada a la que pertenece</u>				
		UNAP	UNAJ	UPeU	Total	
Resiliencia	No es resiliente	Recuento	514	11	73	598
		% dentro del ítem	69,0%	16,2%	59,8%	64,0%
		% del total	55,0%	1,2%	7,8%	64,0%
Resiliencia	Es resiliente	Recuento	231	57	49	337
		% dentro del ítem	31,0%	83,8%	40,2%	36,0%
		% del total	24,7%	6,1%	5,2%	36,0%
Total		Recuento	745	68	122	935
		% dentro del ítem	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	79,7%	7,3%	13,0%	100,0%

La Tabla 9, se observa la distribución de los estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable resiliencia, que consolida la variable luego de la aplicación del Test, observándose que el 24.7% de los estudiantes de la UNAP, el 6.1% de los estudiantes de la UNAJ, y el 5.2% de los estudiantes de la UPeU son resilientes, es decir el 36.0% del total de los estudiantes son resilientes, indicando que es la capacidad que tiene el ser humano para hacer frente a las adversidades de la vida, la manera de cómo superar y sobreponerse al dolor emocional de los acontecimientos desestabilizadores o traumas a los que la vida nos expone, implica un afrontamiento transformando las situaciones difíciles en algo más adaptativo e incluso positivo; por otro lado un porcentaje significativo de los estudiantes representados por el 64.0% no son resilientes, desglosando este último dato el 55.0% de ellos son estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano, 1.2% son estudiantes de la Universidad Nacional de Juliaca y el 7.8% de ellos son de la Universidad Peruana Unión no son resilientes.

Tabla 10
Distribución de estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable Optimismo.

		Universidad Licenciada a la que pertenece				
		UNAP	UNAJ	UPeU	Total	
Orientación hacia la vida	Pesimista	Recuento	169	5	18	192
		% dentro del ítem	22,7%	7,4%	14,8%	20,5%
		% del total	18,1%	0,5%	1,9%	20,5%
	Optimista	Recuento	576	63	104	743
		% dentro del ítem	77,3%	92,6%	85,2%	79,5%
		% del total	61,6%	6,7%	11,1%	79,5%
Total	Recuento	745	68	122	935	
	% dentro del ítem	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	79,7%	7,3%	13,0%	100,0%	

La Tabla 10, muestra la distribución de los estudiantes de universidades licenciadas en el departamento de Puno – Perú 2019, según la variable optimismo, que consolida la variable luego de la aplicación del Test, observándose que el 79.5% de los estudiantes son optimistas, desglosando este dato podemos ver que el 61.6% son estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano, el 6.7% de los estudiantes son de la Universidad Nacional de Juliaca y el 11.1% son estudiantes de la Universidad Peruana Unión, son optimistas, notándose que los estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano se encuentra el mayor porcentaje de estudiantes optimistas. Este grupo de estudiantes tienen la mentalidad positiva y hace que gocen de bienestar psicológico y físico y estimulan una mayor sensación de felicidad. Las investigaciones afirman que las personas optimistas tienen menos probabilidad de padecer enfermedades cardiovasculares y un ataque del corazón, es una actitud que debemos adoptar todos, porque pese a que la vida no es perfecta, siempre es mejor afrontarla con una actitud positiva (Corbin, 2019). Si bien es cierto el porcentaje de los que no son optimistas es menor, representados por el 20.5% es importante mencionarlo, el 18.1% de los estudiantes son de la Universidad Nacional del Altiplano, un 0.5% son de la Universidad Nacional de Juliaca y el 1.9% son estudiantes de la Universidad Peruana Unión, los que se muestran pesimistas ante la vida.

4.2 Entrada de datos y obtención de resultados

The screenshot shows the Weka Explorer interface. The 'Preprocess' tab is active. The 'Current relation' is 'DATA CON TEXTO PRUEBA1' with 935 instances and 9 attributes. The 'Selected attribute' is 'Universidad Licenciada a la que pertenece', which is a nominal attribute with 3 distinct values. A table below shows the distribution of these values:

No.	Label	Count	Weight
1	Universidad Nacio...	745	745.0
2	Universidad Nacio...	68	68.0
3	Universidad Perua...	122	122.0

A bar chart below the table visualizes this data, with bars for each of the three categories. The status bar at the bottom shows 'OK'.

Figura 11. Primera pantalla cargada en el entorno explorer Weka.

The screenshot shows the Weka Explorer interface with the 'Classify' tab selected. The 'Classifier' dropdown is set to 'J48 -C 0.25 -M 2'. Under 'Test options', 'Cross-validation' is selected with 'Folds' set to 10. The 'Classifier output' area is currently empty. The status bar at the bottom shows 'OK'.

Figura 12. Eligiendo la técnica de clasificación.

Resultados de la aplicación de la técnica Árboles de decisión

Algoritmo 1. Resultados de la aplicación de la técnica Árboles de decisión a las variables de identificación (demográficas o de identificación).

==== Run information ====

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

Relation: DATA TESIS

Instances: 935

Attributes: 6

Universidad Licenciada a la que pertenece

Edad

Sexo del encuestado

Área a la que pertenece su carrera

Vives con:

Estado civil

Test mode: 10-fold cross-validation

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

J48 pruned tree

Estado civil = Soltero(a): Femenino (773.0/320.0)

Estado civil = Casado(a)

| Universidad Licenciada a la que pertenece = UNAP

| | Edad = De 25 a 28 años: Masculino (4.0/1.0)

| | Edad = De 34 a 41 años: Masculino (3.0/1.0)

| | Edad = De 17 a 20 años: Masculino (59.0/27.0)

| | Edad = De 21 a 24 años

| | | Vives con: = Padres y hermanos: Masculino (4.0/1.0)

| | | Vives con: = Sólo: Femenino (12.0/3.0)

| | | Vives con: = Familiares: Masculino (7.0/1.0)

| | | Vives con: = En casa de un amigo(a): Masculino (1.0)

| | Edad = De 29 a 33 años: Femenino (2.0)

| Universidad Licenciada a la que pertenece = UNAJ: Masculino (1.0)

| Universidad Licenciada a la que pertenece = UPeU: Femenino (14.0/5.0)

Estado civil = Conviviente

| Área a la que pertenece su carrera = Ingenierías: Masculino (20.0/8.0)

| Área a la que pertenece su carrera = Biomédicas: Femenino (4.0)

| Área a la que pertenece su carrera = Sociales: Masculino (11.0/3.0)

| Área a la que pertenece su carrera = Ciencias Empresariales

| | Edad = De 25 a 28 años: Femenino (0.0)

| | Edad = De 34 a 41 años: Femenino (0.0)

| | Edad = De 17 a 20 años: Femenino (5.0)

| | Edad = De 21 a 24 años: Masculino (3.0/1.0)

| | Edad = De 29 a 33 años: Femenino (0.0)

Estado civil = Viudo(a): Masculino (4.0/1.0)



Estado civil = Divorciado(a)

| Área a la que pertenece su carrera = Ingenierías: Femenino (3.0)

| Área a la que pertenece su carrera = Biomédicas: Femenino (0.0)

| Área a la que pertenece su carrera = Sociales: Masculino (4.0)

| Área a la que pertenece su carrera = Ciencias Empresariales: Femenino (1.0)

Number of Leaves : 24

Size of the tree : 31

Time taken to build model: 0.01 seconds

==== Stratified cross-validation ====

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	536	57.3262 %
Incorrectly Classified Instances	399	42.6738 %
Kappa statistic	0.0583	
Mean absolute error	0.4844	
Root mean squared error	0.5001	
Relative absolute error	98.6481 %	
Root relative squared error	100.9225 %	
Total Number of Instances	935	

==== Detailed Accuracy By Class ====

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0.874	0.820	0.582	0.874	0.699	0.075	0.506	0.565	Femenino
	0.180	0.126	0.521	0.180	0.268	0.075	0.506	0.457	Masculino
Weighted Avg.	0.573	0.519	0.556	0.573	0.512	0.075	0.506	0.518	

==== Confusion Matrix ====

a b <-- classified as
463 67 | a = Femenino
332 73 | b = Masculino

Del Algoritmo 1, en la sección de información el software muestra el modelo de árbol a usarse que en la presente investigación es el J48, también muestra la cantidad de datos con la que se trabajó que en este caso con 935 estudiantes de las tres universidades licenciadas del departamento de Puno, en lo que respecta al número de atributos son 6: Universidad Licenciada a la que pertenecen, Edad, Sexo del encuestado, Área a la que pertenece su carrera, Vives con y su estado civil. Es importante mencionar que también se recolectó los datos del semestre en el que estudian no formando parte de este análisis debido a que fue para garantizar la representatividad de la muestra y no para el análisis en sí.

Según el algoritmo generado y el Árbol gráfico de las variables demográficas se puede observar que la existen 320 estudiantes solteras de 773 estudiantes solteros, además hay 27 de 59 varones que tienen de 17 a 20 años y que pertenecen a la Universidad Nacional del Altiplano Puno, también se ve que 1 de cada 7 estudiantes son varones los mismos que viven con familiares, sólo 1 de cada 4 estudiantes viven con sus padres y 3 de cada 12 estudiantes mujeres viven solas. De cada 14 estudiantes 5 son mujeres y pertenecen a la Universidad Peruana Unión, respecto al área que pertenece la carrera que está estudiando 8 de cada 20 estudiantes son varones y pertenecen al área de ingeniería. El algoritmo también muestra que 1 de cada 3 estudiantes es del sexo masculino y tienen edades entre 21 a 24 años. Respecto al estado civil divorciado(a), 3 estudiantes del sexo femenino indican estar divorciadas y que su carrera pertenece al área de ingenierías, ninguna estudiante divorciada es del área de biomédicas, 4 estudiantes de sociales indican ser divorciados y solo una estudiante menciona tener el estado civil de divorciada del área de ciencias empresariales.

4.3 Resultados para el objetivo General

- Determinar los patrones del árbol de decisiones entre la felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.

Resultados de la aplicación de la técnica Árboles de decisión

Algoritmo 2. *Resultados de la aplicación de la técnica Árboles de decisión entre la felicidad, resiliencia y optimismo.*

==== Run information ====

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



Relation: DATA TESIS

Instances: 935

Attributes: 3

Felicidad

Resiliencia

Optimismo

Test mode: 10-fold cross-validation

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

J48 pruned tree

Felicidad = Se siente Feliz

| Optimismo = Optimista: Es resiliente (299.0/86.0)

| Optimismo = Pesimista: No es resiliente (16.0/4.0)

Felicidad = No se siente Feliz: No es resiliente (620.0/120.0)

Number of Leaves : 3

Size of the tree : 5

Time taken to build model: 0 seconds

==== Stratified cross-validation ====

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	725	77.5401 %
Incorrectly Classified Instances	210	22.4599 %
Kappa statistic	0.5006	
Mean absolute error	0.3451	
Root mean squared error	0.4158	
Relative absolute error	74.8348 %	
Root relative squared error	86.6073 %	
Total Number of Instances	935	

==== Detailed Accuracy By Class ====

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0.632	0.144	0.712	0.632	0.670	0.503	0.720	0.583	Es resiliente
	0.856	0.368	0.805	0.856	0.830	0.503	0.720	0.770	No es resiliente
Weighted Avg.	0.775	0.287	0.772	0.775	0.772	0.503	0.720	0.703	

==== Confusion Matrix ====

```
a b <-- classified as
213 124 | a = Es resiliente
86 512 | b = No es resiliente
```

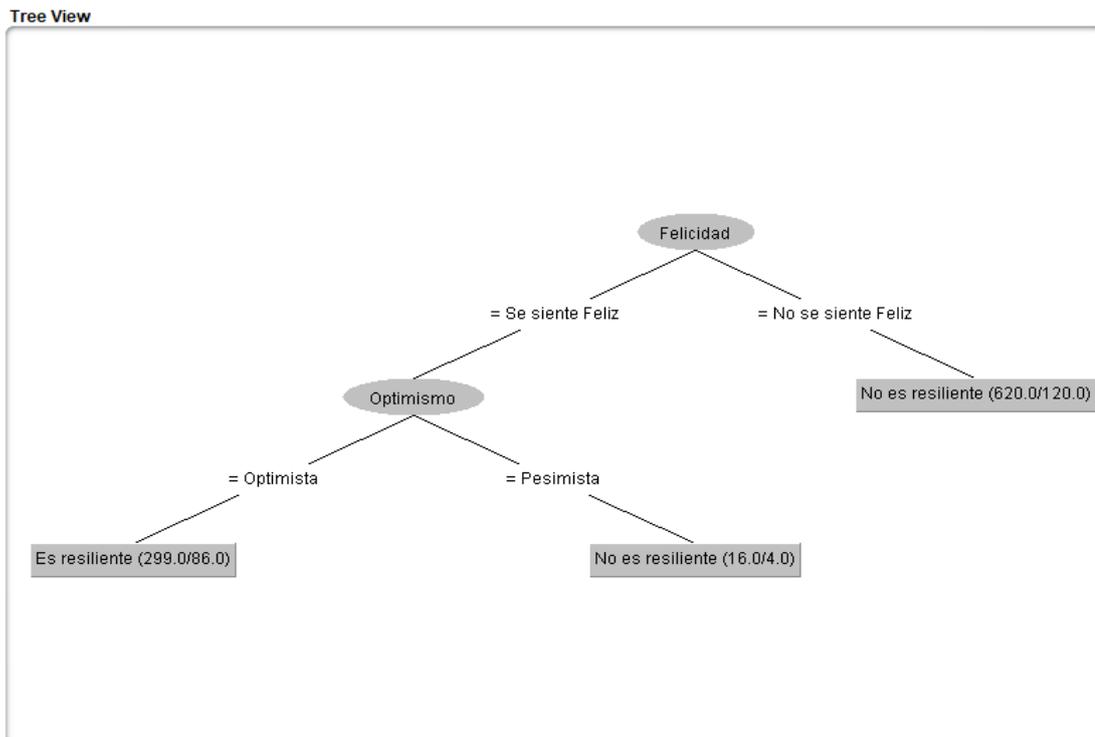


Figura 14. Árbol de decisiones gráfico entre la felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019.

Del algoritmo 2, en la sección de información el software muestra el modelo de árbol que se usó en la investigación, también muestra la cantidad de datos con la que se trabajó que son 935 estudiantes de las tres universidades licenciadas del departamento de Puno, en lo que respecta al número de atributos para el objetivo general se consideró: Felicidad, Resiliencia y variable optimismo u orientación hacia la vida.

Según el algoritmo generado y el Árbol gráfico de las variables Felicidad, Resiliencia y optimismo u orientación hacia la vida, se observa que 86 de cada 299 estudiantes son resilientes optimistas y se sienten felices; 4 de cada 16 estudiantes no son resilientes se muestran pesimistas y sin embargo se sienten felices, 120 de 620 estudiantes no son resilientes y tampoco se sienten felices.

Patrones o Reglas entre la felicidad, resiliencia y optimismo

=== Run information ===

Scheme: weka.associations.Apriori -N 10 -T 0 -C 0.9 -D 0.05 -U 1.0 -M 0.1 -S -1.0 -c -1
 Relation: DATA TESIS
 Instances: 935
 Attributes: 3
 Felicidad



Resiliencia
Optimismo

=== Associator model (full training set) ===

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (94 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.9

Number of cycles performed: 18

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 6

Size of set of large itemsets L(2): 10

Size of set of large itemsets L(3): 4

Best rules found:

1. Felicidad=Se siente Feliz Resiliencia=Es resiliente 217 ==> Optimismo=Optimista 213
<conf:(0.98)> lift:(1.24) lev:(0.04) [40] conv:(8.91)
2. Resiliencia=Es resiliente 337 ==> Optimismo=Optimista 322 <conf:(0.96)> lift:(1.2)
lev:(0.06) [54] conv:(4.33)
3. Felicidad=Se siente Feliz 315 ==> Optimismo=Optimista 299 <conf:(0.95)> lift:(1.19)
lev:(0.05) [48] conv:(3.8)
4. Felicidad=No se siente Feliz Optimismo=Pesimista 176 ==> Resiliencia=No es resiliente
165 <conf:(0.94)> lift:(1.47) lev:(0.06) [52] conv:(5.29)
5. Resiliencia=No es resiliente Optimismo=Pesimista 177 ==> Felicidad=No se siente Feliz
165 <conf:(0.93)> lift:(1.41) lev:(0.05) [47] conv:(4.59)
6. Optimismo=Pesimista 192 ==> Resiliencia=No es resiliente 177 <conf:(0.92)> lift:(1.44)
lev:(0.06) [54] conv:(4.33)
7. Optimismo=Pesimista 192 ==> Felicidad=No se siente Feliz 176 <conf:(0.92)> lift:(1.38)
lev:(0.05) [48] conv:(3.8)
8. Felicidad=No se siente Feliz Resiliencia=Es resiliente 120 ==> Optimismo=Optimista 109
<conf:(0.91)> lift:(1.14) lev:(0.01) [13] conv:(2.05)

Interpretación: De las 8 mejores reglas encontradas, se puede ver que 213 estudiantes son optimistas, 217 son resilientes y se sienten felices, con una métrica mínima de confianza del 0.98 y con 18 ciclos realizados por el Weka.

Prueba de Hipótesis para el Objetivo general

• Hipótesis planteada

H₀: Los patrones de árboles de decisiones en el análisis de la felicidad, la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, no se asocian positivamente.

H₁: Los patrones de árboles de decisiones en el análisis de la felicidad, la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente.

Nivel de Significancia $\alpha = 5\%$ o 0.05

Regla de decisión

- Un valor de lift = 1 indica que X e Y son independientes.
- Un valor de lift > 1 indica que X e Y están positivamente asociados.
- Un valor de lift < 1 indica que X e Y están negativamente asociados.

De las mejores Reglas encontradas para las variables felicidad y resiliencia, la regla 1 tiene un valor de: lift= 1.24

Toma de decisión:

Como lift= 1.24 y es > que 1, se rechaza la Hipótesis nula y por consiguiente se acepta la Hipótesis alterna que indica que los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad, la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente. Es decir que a mayor optimismo, un estudiante es más resiliente y por consecuencia también la sensación de estar feliz es mayor. La dependencia entre estas variables es alta.

4.4 Resultados para el objetivo específico 1

- Determinar los patrones entre la felicidad y la resiliencia en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.

Algoritmo 3. *Resultados de la aplicación de la técnica Árboles de decisión entre la variable felicidad y la resiliencia, según las variables demográficas.*

==== Run information ====

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

Relation: DATA TESIS

Instances: 935

Attributes: 6

Test mode: 10-fold cross-validation

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

J48 pruned tree

Felicidad = Se siente Feliz: Femenino (315.0/107.0)

Felicidad = No se siente Feliz

| Universidad Licenciada a la que pertenece = UNAP

| | Resiliencia = Es resiliente

| | | Área a la que pertenece su carrera = Ingenierías: Masculino (50.0/23.0)

| | | Área a la que pertenece su carrera = Biomédicas

| | | | Vives con: = Con padres y hermanos: Masculino (3.0/1.0)

| | | | Vives con: = Sólo: Femenino (5.0/2.0)

| | | | Vives con: = Con Familiares: Femenino (0.0)

| | | | Vives con: = En casa de un amigo(a): Femenino (0.0)

| | | Área a la que pertenece su carrera = Sociales

| | | | Vives con: = Con padres y hermanos: Masculino (3.0)

| | | | Vives con: = Sólo: Femenino (10.0/3.0)

| | | | Vives con: = Con Familiares: Femenino (7.0/2.0)

| | | | Vives con: = En casa de un amigo(a): Femenino (0.0)

| | | Área a la que pertenece su carrera = Ciencias Empresariales: Masculino (11.0/2.0)

| | Resiliencia = No es resiliente

| | | Área a la que pertenece su carrera = Ingenierías

| | | | Vives con: = Con padres y hermanos: Femenino (60.0/26.0)

| | | | Vives con: = Sólo: Femenino (70.0/33.0)

| | | | Vives con: = Con Familiares: Masculino (51.0/20.0)

| | | | Vives con: = En casa de un amigo(a): Masculino (3.0/1.0)



- | | | Área a la que pertenece su carrera = Biomédicas
- | | | | Vives con: = Con padres y hermanos: Femenino (22.0/8.0)
- | | | | Vives con: = Sólo: Masculino (27.0/11.0)
- | | | | Vives con: = Con Familiares: Masculino (19.0/9.0)
- | | | | Vives con: = En casa de un amigo(a): Masculino (1.0)
- | | | Área a la que pertenece su carrera = Sociales: Femenino (127.0/57.0)
- | | | Área a la que pertenece su carrera = Ciencias Empresariales
- | | | | Vives con: = Con padres y hermanos: Masculino (13.0/3.0)
- | | | | Vives con: = Sólo: Femenino (24.0/12.0)
- | | | | Vives con: = Con Familiares: Femenino (13.0/2.0)
- | | | | Vives con: = En casa de un amigo(a): Femenino (0.0)
- | Universidad Licenciada a la que pertenece = UNAJ: Femenino (24.0/10.0)
- | Universidad Licenciada a la que pertenece = UPeU: Femenino (77.0/32.0)

Number of Leaves : 26

Size of the tree : 36

Time taken to build model: 0 seconds

==== Stratified cross-validation ====

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	512	54.7594 %
Incorrectly Classified Instances	423	45.2406 %
Kappa statistic	0.0011	
Mean absolute error	0.4876	
Root mean squared error	0.5013	
Relative absolute error	99.297 %	
Root relative squared error	101.1684 %	
Total Number of Instances	935	

==== Detailed Accuracy By Class ====

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0.853	0.852	0.567	0.853	0.681	0.001	0.518	0.580	Femenino
	0.148	0.147	0.435	0.148	0.221	0.001	0.518	0.444	Masculino
Weighted Avg.	0.548	0.547	0.510	0.548	0.482	0.001	0.518	0.521	

==== Confusion Matrix ====

a b <-- classified as

452 78 | a = Femenino

345 60 | b = Masculino

Del algoritmo 3, en la sección de información el software muestra el modelo de árbol que se usó en la investigación, también muestra la cantidad de datos con la que se trabajó que en este caso con 935 estudiantes de las tres universidades licenciadas del departamento de Puno, en lo que respecta al número de atributos para el objetivo general específico 1 se consideró: la Universidad Licenciada a la que pertenece, sexo del encuestado, Área a la que pertenece su carrera, Vive con, Felicidad y Resiliencia.

Según el algoritmo generado y el Árbol gráfico de las variables, se observa que 107 de cada 315 estudiantes son mujeres y se sienten felices, en cuanto a los que no se sienten felices el algoritmo lo discrimina si se sienten felices o no y también por universidad, encontrándose que en la Universidad Nacional del Altiplano Puno existen 23 de 50 estudiantes son varones estudian ingenierías son resilientes pero no se sienten felices, 1 de cada 3 estudiantes son varones viven con padres y hermanos estudian una carrera del área de biomédicas y son resilientes, 2 de 5 estudiantes son mujeres estudian biomédicas son resilientes pero no se sienten felices; 2 de 11 estudiantes varones estudian una carrera del área de ciencias empresariales y son resilientes, estos estudiantes probablemente tengan una o mas características de las personas resilientes que es tener un mundo interior creativo, cuentan con una red social de amigos y familiares, se adaptan al cambio, cuentan con una inteligencia emocional, se marcan nuevos objetivos, entre otras; por otro lado 26 de 60 estudiantes son mujeres que viven con padres y hermanos estudian ingenierías pero no son resilientes, 33 de 70 estudiantes son mujeres que viven solas estudian ingenierías y no son resilientes, 57 de 127 son mujeres del área de sociales y tampoco son resilientes, 12 de 24 estudiantes son mujeres que viven solas y no son resilientes. En cuanto a las estudiantes de la Universidad Nacional de Juliaca 10 de cada 24 estudiantes son mujeres que no se sienten felices, 32 de 77 estudiantes son mujeres de la Universidad Peruana Unión entidad privada que tampoco de sienten felices. La felicidad definida como la verdadera satisfacción, con la certeza interior, bien fundada, de que uno es afectuoso y digno de afecto, y que elegimos para nuestra vida, aquello que es constructivo y apropiado. La verdadera felicidad hace que la vida siempre sea mejor, nunca dañina, ni para uno ni para los demás. Estos estudiantes es posible que no tengan una o mas características mencionadas.



Algoritmo 4. *Resultados de la aplicación de la técnica árboles de decisión entre la variable felicidad y resiliencia, según la felicidad.*

==== Run information ====

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

Relation: DATA TESIS

Instances: 935

Attributes: 6

Universidad Licenciada a la que pertenece

Sexo del encuestado

Área a la que pertenece su carrera

Vives con:

Felicidad

Resiliencia

Test mode: 10-fold cross-validation

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

J48 pruned tree

Resiliencia = Es resiliente: Se siente Feliz (337.0/120.0)

Resiliencia = No es resiliente: No se siente Feliz (598.0/98.0)

Number of Leaves : 2

Size of the tree : 3

Time taken to build model: 0.01 seconds

==== Stratified cross-validation ====

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	717	76.6845 %
Incorrectly Classified Instances	218	23.3155 %
Kappa statistic	0.487	
Mean absolute error	0.3411	
Root mean squared error	0.4135	
Relative absolute error	76.3243 %	
Root relative squared error	87.4809 %	
Total Number of Instances	935	

==== Detailed Accuracy By Class ====

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0.689	0.194	0.644	0.689	0.666	0.488	0.720	0.532	Se siente Feliz
	0.806	0.311	0.836	0.806	0.821	0.488	0.720	0.792	No se siente Feliz
Weighted Avg.	0.767	0.272	0.771	0.767	0.769	0.488	0.720	0.704	

==== Confusion Matrix ====

a b <-- classified as
217 98 | a = Se siente Feliz
120 500 | b = No se siente Feliz

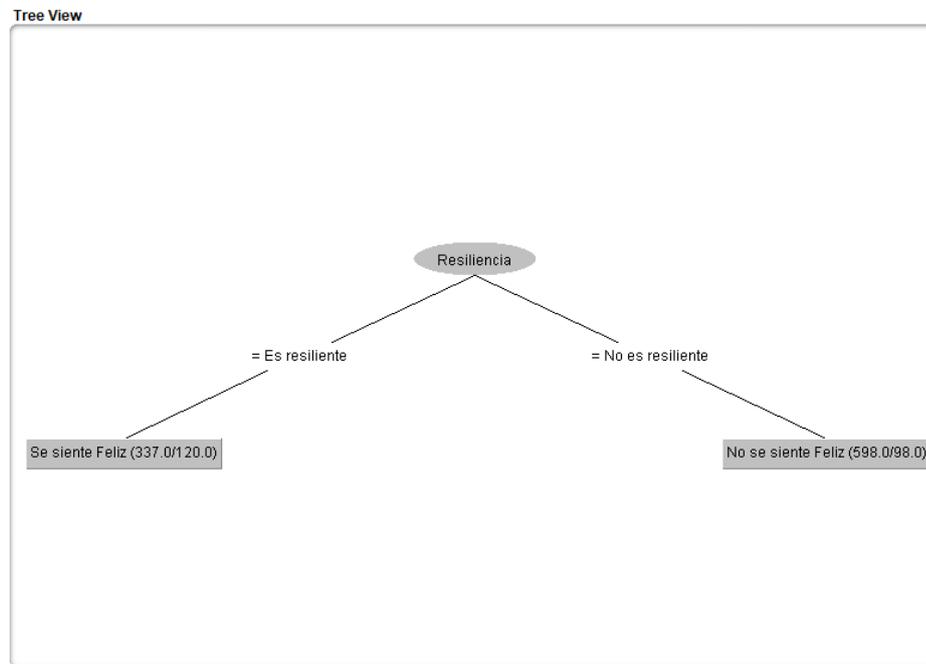


Figura 16. Árbol Gráfico variable felicidad y la resiliencia.

Del Algoritmo 4, en la sección de información el software muestra el modelo de árbol que se usó en la investigación, también muestra la cantidad de datos con la que se trabajó 935 estudiantes de las tres universidades licenciadas del departamento de Puno, en lo que respecta al número de atributos para el objetivo general específico 1 se consideró: la Universidad Licenciada a la que pertenece, sexo del encuestado, Área a la que pertenece su carrera, Vive con, Felicidad y Resiliencia, en función a la variable felicidad.

Según el algoritmo generado y el Árbol gráfico de las variables, se observa que 120 de cada 337 estudiantes se sienten felices y también son resilientes, 80 de cada 598 estudiantes no se sienten felices y tampoco se muestran resilientes.

Patrones o Reglas entre la felicidad y la resiliencia

==== Run information ====

Scheme: weka.associations.Apriori -N 10 -T 0 -C 0.9 -D 0.05 -U 1.0 -M 0.1 -S -1.0 -c -1

Relation: DATA TESIS

Instances: 935

Attributes: 5

Universidad Licenciada a la que pertenece

Sexo del encuestado

Área a la que pertenece su carrera

Felicidad

Resiliencia

==== Associator model (full training set) ====

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (94 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.9

Number of cycles performed: 18

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 12

Size of set of large itemsets L(2): 33

Size of set of large itemsets L(3): 30

Size of set of large itemsets L(4): 11

Best rules found:

1. Sexo del encuestado=Masculino Área a la que pertenece su carrera=Ingenierías Resiliencia=No es resiliente 110 ==> Felicidad=No se siente Feliz 102 <conf:(0.93)> lift:(1.4) lev:(0.03) [29] conv:(4.12)
2. Sexo del encuestado=Masculino Área a la que pertenece su carrera=Ingenierías Felicidad=No se siente Feliz 131 ==> Universidad Licenciada a la que pertenece=UNAP 119 <conf:(0.91)> lift:(1.14) lev:(0.02) [14] conv:(2.05)
3. Sexo del encuestado=Masculino Área a la que pertenece su carrera=Ingenierías 168 ==> Universidad Licenciada a la que pertenece=UNAP 152 <conf:(0.9)> lift:(1.14) lev:(0.02) [18] conv:(2.01)

Interpretación: De las 3 mejores reglas encontradas, se puede ver que 102 estudiantes no son felices, 110 tampoco son resilientes, estudian carreras del área de ingenierías y son varones, con una métrica mínima de confianza del 0.9 y con 18 ciclos realizados por el Weka.

Prueba de Hipótesis para el Objetivo Especifico 1

• Hipótesis planteada

Ho: Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad y la resiliencia en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, no se asocian positivamente.

H1: Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad y la resiliencia en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente.

Nivel de Significancia $\alpha = 5\%$ o 0.05

Regla de decisión

- Un valor de lift = 1 indica que X e Y son independientes.
- Un valor de lift > 1 indica que X e Y están positivamente asociados.
- Un valor de lift < 1 indica que X e Y están negativamente asociados.

De las mejores Reglas encontradas para las variables felicidad y resiliencia, la regla 1 tiene un valor de: lift= 1.4

Toma de decisión:

Como lift= 1.4 y es > que 1, se rechaza la Hipótesis nula y por consiguiente se acepta la Hipótesis alterna que indica que los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad y la resiliencia en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente. Es decir que el comportamiento de la variable felicidad es explicada mayormente por la variable resiliencia. Ambas variables dependen una de la otra.

4.5 Resultados para el objetivo específico 2

- Determinar los patrones entre la felicidad y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.

Algoritmo 5. *Resultados de la aplicación de la técnica Árboles de decisión entre la variable felicidad y optimismo, según las variables demográficas.*

==== Run information ====

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

Relation: DATA TESIS

Instances: 935

Attributes: 6

Universidad Licenciada a la que pertenece

Sexo del encuestado

Área a la que pertenece su carrera

Vives con:

Felicidad

Optimismo

Test mode: 10-fold cross-validation

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

J48 pruned tree

Optimismo = Optimista

| Universidad Licenciada a la que pertenece = UNAP: No se siente Feliz (576.0/213.0)

| Universidad Licenciada a la que pertenece = UNAJ

| | Área a la que pertenece su carrera = Ingenierías: No se siente Feliz (4.0/1.0)

| | Área a la que pertenece su carrera = Biomédicas: No se siente Feliz (1.0)

| | Área a la que pertenece su carrera = Sociales: Se siente Feliz (56.0/14.0)

| | Área a la que pertenece su carrera = Ciencias Empresariales: Se siente Feliz (2.0/1.0)

| Universidad Licenciada a la que pertenece = UPEU

| | Área a la que pertenece su carrera = Ingenierías: No se siente Feliz (35.0/10.0)

| | Área a la que pertenece su carrera = Biomédicas: No se siente Feliz (14.0/5.0)

| | Área a la que pertenece su carrera = Sociales

| | | Sexo del encuestado = Femenino

| | | | Vives con: = Con padres y hermanos: No se siente Feliz (7.0/2.0)

| | | | Vives con: = Sólo: Se siente Feliz (9.0)

| | | | Vives con: = Con Familiares: Se siente Feliz (5.0/2.0)

| | | | Vives con: = En casa de un amigo(a): Se siente Feliz (0.0)



| | | Sexo del encuestado = Masculino: No se siente Feliz (16.0/6.0)
 | | Área a la que pertenece su carrera = Ciencias Empresariales: No se siente Feliz (18.0/7.0)
 Optimismo = Pesimista: No se siente Feliz (192.0/16.0)

Number of Leaves : 14
 Size of the tree : 20

Time taken to build model: 0 seconds

==== Stratified cross-validation ====

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	633	67.7005 %
Incorrectly Classified Instances	302	32.2995 %
Kappa statistic	0.1222	
Mean absolute error	0.4019	
Root mean squared error	0.4558	
Relative absolute error	89.9362 %	
Root relative squared error	96.4435 %	
Total Number of Instances	935	

==== Detailed Accuracy By Class ====

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0.162	0.061	0.573	0.162	0.252	0.162	0.605	0.434	Se siente Feliz
	0.939	0.838	0.688	0.939	0.794	0.162	0.605	0.749	No se siente Feliz
Weighted Avg.	0.677	0.576	0.649	0.677	0.612	0.162	0.605	0.643	

==== Confusion Matrix ====

a b <-- classified as

51 264 | a = Se siente Feliz

38 582 | b = No se siente Feliz

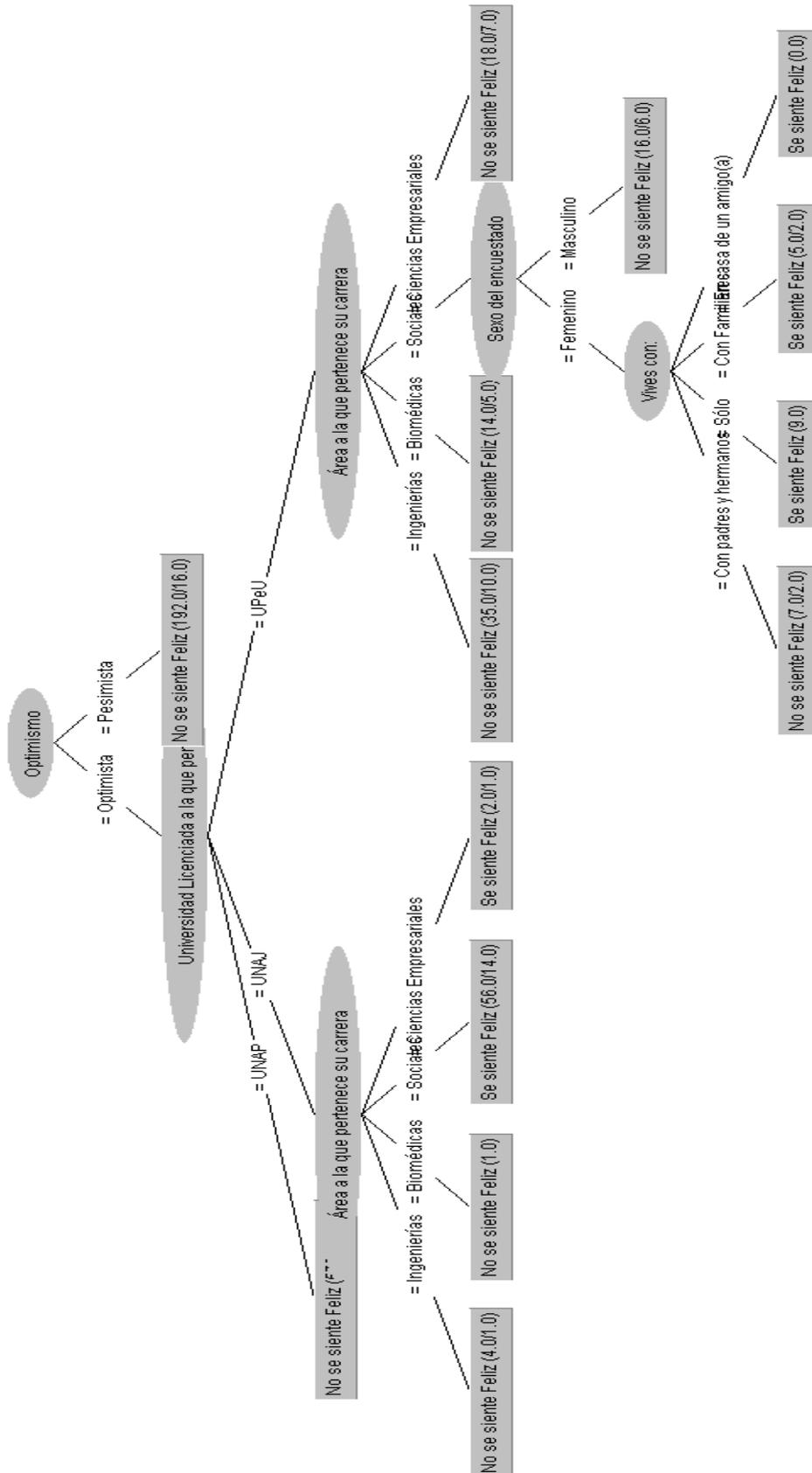


Figura 17. Árbol gráfico variable felicidad y optimismo, según las variables demográficas.

Del algoritmo 5, la sección de información el software muestra el modelo de árbol que se usó en la investigación, también muestra la cantidad de datos que son 935 estudiantes de las tres universidades licenciadas del departamento de Puno, en lo que respecta al número de atributos para el objetivo general específico 2 se consideró: la Universidad Licenciada a la que pertenece, sexo del encuestado, Área a la que pertenece su carrera, Vive con, Felicidad y optimismo en función de la variables demográficas.

Según el algoritmo generado y el árbol gráfico de las variables, se observa que 213 de cada 576 estudiantes no se sienten felices estudian en la Universidad Nacional del Altiplano Puno y son optimistas. Algunas características de las personas optimistas es que no se comparan con los demás, ven los fracasos como oportunidades de crecimiento, son realistas, se valoran positivamente, saben automotivarse, disfrutan el presente y luchan por lo que quieren. De los estudiantes de la Universidad Nacional de Juliaca 1 de cada 4 estudiantes no se sienten felices y estudian ingenierías, 14 de 56 estudiantes se sienten felices y estudian una carrera del área de sociales, en cuanto a los estudiantes de la Universidad Peruana Unión 10 de cada 35 no se sienten felices y estudian ingenierías, 5 de cada 14 no se siente feliz y estudian una carrera del área de biomédicas; 2 de cada 7 estudiantes no se siente feliz vive con sus padres y hermanos y estudian sociales, 2 de cada 5 estudiantes de siente feliz vive con familiares se siente feliz y es del sexo femenino; 16 de cada 192 estudiantes no se sienten felices y no son optimistas. Algunas de las características de la felicidad, es que son personas curiosas, aprecian la vida, son valientes y se arriesgan, están en continua acción, confían en ellas mismas, perdonan, son honestas y sinceras.

Patrones o Reglas entre la felicidad y optimismo

==== Run information ====

Scheme: weka.associations.Apriori -N 10 -T 0 -C 0.9 -D 0.05 -U 1.0 -M 0.1 -S -1.0 -c -1

Relation: DATA TESIS

Instances: 935

Attributes: 6

- Universidad Licenciada a la que pertenece
- Sexo del encuestado
- Área a la que pertenece su carrera
- Vives con:
- Felicidad
- Optimismo

==== Associator model (full training set) ====

Apriori

Minimum support: 0.1 (94 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.9

Number of cycles performed: 18

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 15

Size of set of large itemsets L(2): 52

Size of set of large itemsets L(3): 64

Size of set of large itemsets L(4): 22

Best rules found:

1. Universidad Licenciada a la que pertenece=UNAP Área a la que pertenece su carrera=Ingenierías Felicidad=Se siente Feliz 97 ==> Optimismo=Optimista 96 <conf:(0.99)> lift:(1.25) lev:(0.02) [18] conv:(9.96)
2. Área a la que pertenece su carrera=Ingenierías Felicidad=Se siente Feliz 109 ==> Optimismo=Optimista 107 <conf:(0.98)> lift:(1.24) lev:(0.02) [20] conv:(7.46)
3. Sexo del encuestado=Masculino Felicidad=Se siente Feliz 107 ==> Optimismo=Optimista 102 <conf:(0.95)> lift:(1.2) lev:(0.02) [16] conv:(3.66)
4. Vives con:=Con padres y hermanos Felicidad=Se siente Feliz 124 ==> Optimismo=Optimista 118 <conf:(0.95)> lift:(1.2) lev:(0.02) [19] conv:(3.64)
5. Felicidad=Se siente Feliz 315 ==> Optimismo=Optimista 299 <conf:(0.95)> lift:(1.19) lev:(0.05) [48] conv:(3.8)
6. Sexo del encuestado=Femenino Felicidad=Se siente Feliz 208 ==> Optimismo=Optimista 197 <conf:(0.95)> lift:(1.19) lev:(0.03) [31] conv:(3.56)
7. Universidad Licenciada a la que pertenece=UNAP Felicidad=Se siente Feliz 226 ==> Optimismo=Optimista 213 <conf:(0.94)> lift:(1.19) lev:(0.04) [33] conv:(3.31)
8. Universidad Licenciada a la que pertenece=UNAP Sexo del encuestado=Femenino Felicidad=Se siente Feliz 154 ==> Optimismo=Optimista 145 <conf:(0.94)> lift:(1.18) lev:(0.02) [22] conv:(3.16)
9. Universidad Licenciada a la que pertenece=UNAP Optimismo=Pesimista 169 ==> Felicidad=No se siente Feliz 156 <conf:(0.92)> lift:(1.39) lev:(0.05) [43] conv:(4.07)
10. Área a la que pertenece su carrera= Sociales Felicidad=Se siente Feliz 136 ==> Optimismo=Optimista 125 <conf:(0.92)> lift:(1.16) lev:(0.02) [16] conv:(2.33)

Interpretación: De las 10 mejores reglas encontradas, se puede ver que 96 estudiantes son optimistas, 96 se sienten felices, estudian carreras del área de ingenierías y son estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano, con una métrica mínima de confianza del 0.99 y con 18 ciclos realizados por el Weka.

Prueba de Hipótesis para el Objetivo Especifico 2

• Hipótesis planteada

H₀: Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, no se asocian positivamente.

H₁: Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente.

- **Nivel de Significancia** $\alpha = 5\%$ o 0.05
- **Regla de decisión**
 - Un valor de lift = 1 indica que X e Y son independientes.
 - Un valor de lift > 1 indica que X e Y están positivamente asociados.
 - Un valor de lift < 1 indica que X e Y están negativamente asociados.

De las mejores Reglas encontradas para las variables felicidad y optimismo, la regla 1 tiene un valor de: lift= 1.25

Toma de decisión:

Como lift= 1.25 y es > que 1, se rechaza la Hipótesis nula y por consiguiente se acepta la Hipótesis alterna que indica que los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente. Es decir que cuando un estudiante es optimista, por consecuencia también la sensación de estar feliz es mayor. La dependencia entre estas variables felicidad y optimismo es alta así como la relación entre ellas.

4.6 Resultados para el objetivo específico 3

- Determinar los patrones entre la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.

Algoritmo 6. *Resultados de la aplicación de la técnica Árboles de decisión entre la variable la resiliencia y el optimismo, según las variables demográficas.*

==== Run information ====

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

Relation: DATA TESIS

Instances: 935

Attributes: 6

Universidad Licenciada a la que pertenece

Sexo del encuestado

Área a la que pertenece su carrera

Vives con:

Resiliencia

Optimismo

Test mode: 10-fold cross-validation

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

J48 pruned tree

Optimismo = Optimista

| Universidad Licenciada a la que pertenece = UNAP: No es resiliente (576.0/220.0)

| Universidad Licenciada a la que pertenece = UNAJ: Es resiliente (63.0/8.0)

| Universidad Licenciada a la que pertenece = UPeU

| | Área a la que pertenece su carrera = Ingenierías: No es resiliente (35.0/10.0)

| | Área a la que pertenece su carrera = Biomédicas: No es resiliente (14.0/5.0)

| | Área a la que pertenece su carrera = Sociales

| | | Sexo del encuestado = Femenino: Es resiliente (21.0/7.0)

| | | Sexo del encuestado = Masculino: No es resiliente (16.0/6.0)

| | Área a la que pertenece su carrera = Ciencias Empresariales: Es resiliente (18.0/6.0)

Optimismo = Pesimista: No es resiliente (192.0/15.0)

Number of Leaves : 8

Size of the tree : 12

Time taken to build model: 0 seconds



==== Stratified cross-validation ====

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	655	70.0535 %
Incorrectly Classified Instances	280	29.9465 %
Kappa statistic	0.2345	
Mean absolute error	0.3871	
Root mean squared error	0.4432	
Relative absolute error	83.9415 %	
Root relative squared error	92.3006 %	
Total Number of Instances	935	

==== Detailed Accuracy By Class ====

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0.237	0.038	0.777	0.237	0.364	0.305	0.662	0.538	Es resiliente
	0.962	0.763	0.691	0.962	0.804	0.305	0.662	0.770	No es resiliente
Weighted Avg.	0.701	0.502	0.722	0.701	0.645	0.305	0.662	0.686	

==== Confusion Matrix ====

```
a b <-- classified as
80 257 | a = Es resiliente
23 575 | b = No es resiliente
```

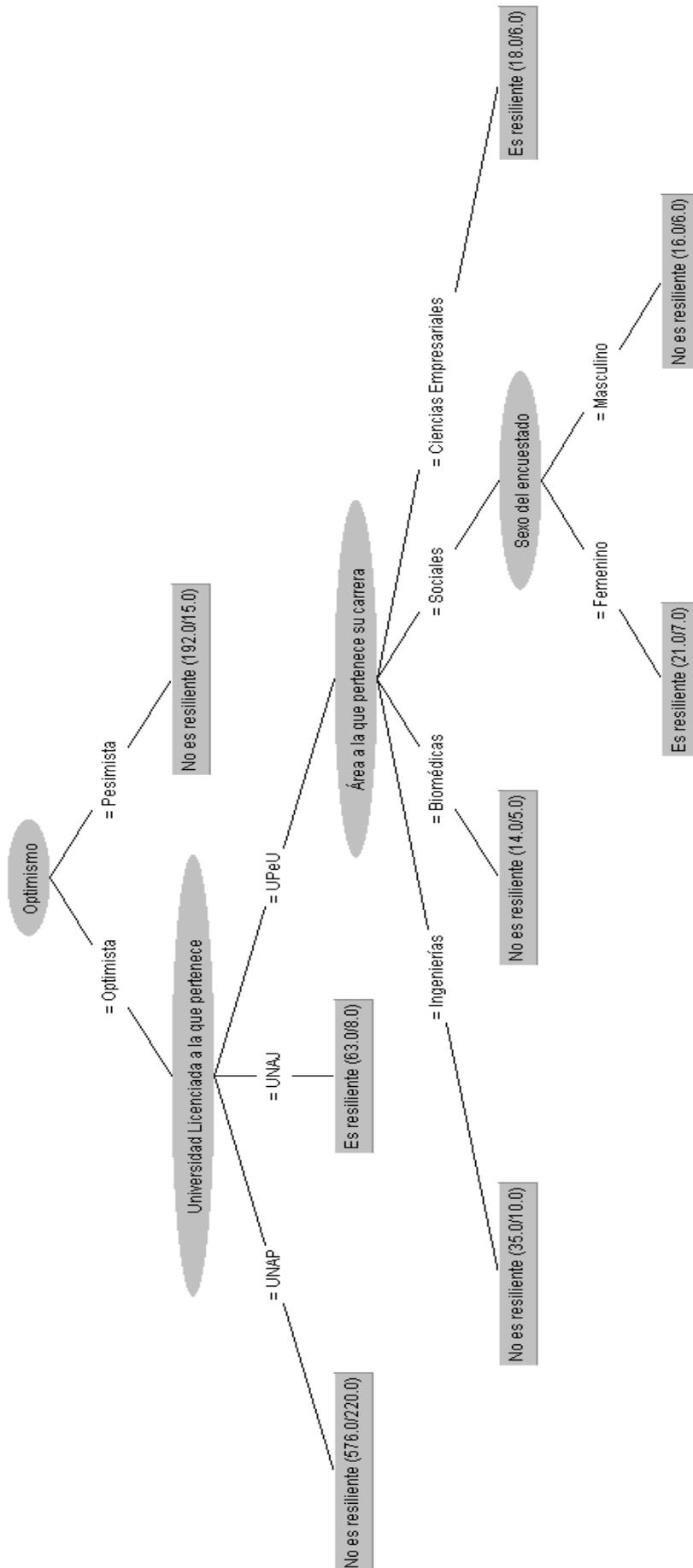


Figura 18. Árbol Gráfico variable resiliencia y optimismo, con variables demográficas.

Del algoritmo 06, en la sección de información el software muestra el modelo de árbol que se usó en la investigación, también muestra la cantidad de datos con la que se trabajó que son 935 estudiantes de las tres universidades licenciadas del departamento de Puno, en lo que respecta al número de atributos para el objetivo específico 3 se consideró: la Universidad Licenciada a la que pertenece, sexo del encuestado, Área a la que pertenece su carrera, Vive con, Resiliencia y optimismo.

Según el algoritmo generado y el Árbol gráfico de las variables, se observa que 220 de 576 estudiantes no son resilientes, estudian en la Universidad Nacional del Altiplano Puno y son optimistas, 8 de 63 estudiantes son resilientes, pertenecen también a la Universidad Nacional de Juliaca y son optimistas. Por otro lado, 10 de cada 35 estudiantes no son resilientes estudian una carrera del área de ingenierías pertenecen a la Universidad Peruana Unión y son optimistas; 5 de 14 estudiantes no son resilientes estudian una carrera profesional que pertenece al área de biomédicas y también son optimistas y estudian en la Universidad Peruana Unión; 7 de cada 21 estudiantes son resilientes del sexo femenino estudian una carrera del área de sociales, son de la misma universidad y también son optimistas; 6 de 16 estudiantes no son resilientes son varones, estudiante una carrera profesional que pertenece al área de sociales y son optimistas; 6 de 18 estudiantes son resilientes estudian una carrera profesional del área de ciencias empresariales, son optimistas y estudian en la Universidad Peruana Unión. Considerando que estos estudiantes poseen al menos una o más características de las personas optimistas que son: realistas, se valoran positivamente, saben automotivarse, luchan por lo que quieren y una característica muy especial es que disfrutan su presente. Es importante mencionar también que existen 15 estudiantes de 192 que no son resilientes y no son optimistas indistintamente a la universidad a la que pertenecen.

Patrones o Reglas entre la resiliencia y optimismo

=== Run information ===

Scheme: weka.associations.Apriori -N 10 -T 0 -C 0.9 -D 0.05 -U 1.0 -M 0.1 -S -1.0 -c -1

Relation: DATA DEMOGRAF RESILIENCIA Y OPTIMISMO OG PARA TESIS

Instances: 935

Attributes: 6

Universidad Licenciada a la que pertenece

Sexo del encuestado

Área a la que pertenece su carrera

Vives con:

Resiliencia
Optimismo

==== Associator model (full training set) ====

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (94 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.9

Number of cycles performed: 18

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 15

Size of set of large itemsets L(2): 52

Size of set of large itemsets L(3): 66

Size of set of large itemsets L(4): 22

Best rules found:

1. Sexo del encuestado=Femenino Resiliencia=Es resiliente 201 ==> Optimismo=Optimista 196 <conf:(0.98)> lift:(1.23) lev:(0.04) [36] conv:(6.88)
2. Universidad Licenciada a la que pertenece=UNAP Sexo del encuestado=Femenino Resiliencia=Es resiliente 135 ==> Optimismo=Optimista 131 <conf:(0.97)> lift:(1.22) lev:(0.03) [23] conv:(5.54)
3. Universidad Licenciada a la que pertenece=UNAP Área a la que pertenece su carrera=Ingenierías Resiliencia=Es resiliente 118 ==> Optimismo=Optimista 114 <conf:(0.97)> lift:(1.22) lev:(0.02) [20] conv:(4.85)
4. Resiliencia=Es resiliente 337 ==> Optimismo=Optimista 322 <conf:(0.96)> lift:(1.2) lev:(0.06) [54] conv:(4.33)
5. Área a la que pertenece su carrera=Sociales Resiliencia=Es resiliente 133 ==> Optimismo=Optimista 127 <conf:(0.95)> lift:(1.2) lev:(0.02) [21] conv:(3.9)
6. Área a la que pertenece su carrera=Ingenierías Resiliencia=Es resiliente 132 ==> Optimismo=Optimista 126 <conf:(0.95)> lift:(1.2) lev:(0.02) [21] conv:(3.87)
7. Universidad Licenciada a la que pertenece=UNAP Resiliencia=Es resiliente 231 ==> Optimismo=Optimista 220 <conf:(0.95)> lift:(1.2) lev:(0.04) [36] conv:(3.95)
8. Sexo del encuestado=Femenino Optimismo=Pesimista 102 ==> Resiliencia=No es resiliente 97 <conf:(0.95)> lift:(1.49) lev:(0.03) [31] conv:(6.13)
9. Vives con:=Con padres y hermanos Resiliencia=Es resiliente 136 ==> Optimismo=Optimista 129 <conf:(0.95)> lift:(1.19) lev:(0.02) [20] conv:(3.49)
10. Vives con:=Sólo Resiliencia=Es resiliente 124 ==> Optimismo=Optimista 116 <conf:(0.94)> lift:(1.18) lev:(0.02) [17] conv:(2.83)

Interpretación: De las 10 mejores reglas encontradas, se puede ver que 196 estudiantes son optimistas, 201 son resilientes y son estudiantes mujeres, con una métrica mínima de confianza del 0.98 y con 18 ciclos realizados por el Weka. Según esta regla la mayoría de los estudiantes son optimistas, esta cualidad permite observar en las cosas o situaciones malas, oportunidades y desafíos para crecer como ser humano, aprender de los errores, y adquirir impulso para continuar en la lucha de su objetivo.

Prueba de Hipótesis para el Objetivo Especifico 3

• Hipótesis planteada

Ho: Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019 se asocian positivamente.

H1: Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019 se asocian positivamente.

- **Nivel de Significancia** $\alpha = 5\%$ o 0.05

Regla de decisión

- Un valor de lift = 1 indica que X e Y son independientes.
- Un valor de lift > 1 indica que X e Y están positivamente asociados.
- Un valor de lift < 1 indica que X e Y están negativamente asociados.

De las mejores Reglas encontradas para las variables resiliencia y optimismo, la regla 1 tiene un valor de: lift= 1.23

Toma de decisión:

Como lift= 1.23 y es > que 1, se rechaza la Hipótesis nula y por consiguiente se acepta la Hipótesis alterna que indica que los patrones de árboles de decisiones aplicados a la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente. Es decir que cuando un estudiante es resiliente, por consecuencia también se mostrará optimista con su futuro. La dependencia entre estas variables resiliencia y optimismo es alta así como la relación entre ellas.

Discusión de resultados

Del Algoritmo 2 que muestra los resultados del objetivo general, donde se trabajó con Felicidad, Resiliencia y la variable optimismo u orientación hacia la vida, el algoritmo indica que aquellos estudiantes que son resilientes y optimistas en consecuencia se sienten felices. Este resultado concuerda con el hallado por Salgado (2009), en su trabajo titulado “Felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes de colegios nacionales de la ciudad de

Lima” tenía por objetivo general establecer la relación que existe entre la felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes, los resultados hallados fueron si existe una relación altamente significativa, en donde se aprecia que a mayor resiliencia, mayor optimismo y mayor felicidad; por otro lado el árbol muestra que si no son resilientes se muestran pesimistas sin embargo algunos se sienten felices, y existe otro grupo de estudiantes que no son resilientes y tampoco se sienten felices. En cuanto a la elaboración del algoritmo funcional y el cumplimiento de los objetivos, se usó la herramienta Weka, el cual permitió analizar y seleccionar el algoritmo a usar para la implementación del mismo, se aplicaron métodos de minería de datos para analizar los conjuntos de datos. El lenguaje de programación usado fue Java y los algoritmos que permitieron la predicción fueron incorporados desde las librerías del Weka. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, en base a los datos que fueron extraídos de la base de datos, valga la redundancia, usada para la presente investigación al igual que la tesis de (León, 2018) cuyo objetivo fue desarrollar un modelo algorítmico para la predicción de la permanencia en el proceso Psicoterapéutico de pacientes en una Clínica de Psicoterapia basado en árboles de decisión.

En cuanto a los resultados de las variables felicidad y resiliencia, junto a las variables demográficas como son: la Universidad Licenciada a la que pertenece, sexo del encuestado, Área a la que pertenece su carrera, Vive con, se encontró que ambas variables se asocian positivamente. Es decir que el comportamiento de la variable felicidad es explicada mayormente por la variable resiliencia, ambas variables dependen una de la otra. Lower (2014), en su investigación titulada “Tesis Understanding resilience and happiness among colleague students” cuyo propósito fue determinar las relaciones entre varias construcciones relacionado con la psicología positiva, incluida la resiliencia y la felicidad, donde evaluó a 299 estudiantes universitarios de pregrado, el estudio tuvo varios hallazgos importantes incluyendo una correlación positiva entre felicidad y resiliencia, el mismo que coincide con el hallado en la presente investigación, también se corroboró que la felicidad y espiritualidad son los mejores predictores de resiliencia; si bien es cierto en la presente investigación no se consideró la variable espiritualidad sería interesante incluirla para posteriores investigaciones. Se observa que 120 de cada 337 estudiantes se sienten felices y también son resilientes, 80 de cada 598 estudiantes no se sienten felices y tampoco se muestran resilientes. Según (Wong, 2010) considera que uno de los pilares de la psicología positiva es la resiliencia, además (Vaillant, 2003)

escribió que una forma de ver la salud mental es a través de la resiliencia, que él lo definió como el uso de estrategias de afrontamiento para superar experiencias estresantes de la vida. En cuanto a la felicidad (Hefferon & Boniwell 2011), indican que el término felicidad desde la concepción basada en conceptos sencillos como las emociones positivas que lógicamente conducen a que la felicidad es una emoción positiva que genera espacios o estados de adaptación que resultan ser muy funcionales en el ser humano otros al igual que Aristóteles apelan a la satisfacción plena de un individuo de forma subjetiva en relación a su bien anhelado.

Respecto a los resultados de las variables felicidad y optimismo, donde también se consideró las siguientes variables demográficas como: la Universidad Licenciada a la que pertenece, sexo del encuestado, Área a la que pertenece su carrera, Vive con, Felicidad y optimismo en función de las variables demográficas. Según el algoritmo generado y el Árbol gráfico de las variables, se observa que 213 de cada 576 estudiantes no se sienten felices estudian en la Universidad Nacional del Altiplano Puno y también son optimistas. De los estudiantes de la Universidad Nacional de Juliaca 1 de cada 4 no se sienten felices y estudian ingenierías, en cuanto a los estudiantes de la Universidad Peruana Unión 10 de cada 35 no se sienten felices y estudian ingenierías. Panchal et al. (2016), en su investigación titulada “Optimism in Relation to Well-being, Resilience, and Perceived Stress” donde se tuvo como objetivo explorar las relaciones entre optimismo, bienestar, resiliencia y estrés percibido entre estudiantes universitarios La muestra consta de 181 estudiantes, los hallazgos similares a los anteriores autores revelan que el optimismo tiene una relación positiva significativa con el bienestar o sensación de felicidad y la resiliencia. Si bien es cierto en la presente investigación no se trató la variable estrés, se trabajaron con factores demográficos como son, con quien vive el estudiante, que carrera estudia, que podrían tomarse en algún momento como factores estresores determinantes en su felicidad y optimismo. Según (Grimaldo, 2004) el optimismo es un mediador que actúa entre acontecimientos externos pudiendo ser físicos o sociales y la interpretación que se da a los mismos, por lo tanto una orientación optimista frente a la vida nos permite responder positivamente frente a situaciones adversas, críticas e inclusive traumáticas. Peterson (2000), indica que el optimismo es una característica cognitiva sensible a ocurrencias futuras. Para esta investigación consideramos al optimismo como un factor preponderante en la psicología positiva. Para Sabouripour (2015), que examinó la relación entre optimismo, social apoyo, autoeficacia, bienestar psicológico, género y

estado civil co resiliencia entre los estudiantes graduados iraníes, sus hallazgos, se encuentra que los estudiantes graduados iraníes experimentan un alto nivel de resiliencia. Aplicando a Pearson la correlación indicó que hay relaciones positivas entre optimismo, tres dimensiones del apoyo social (apoyo de la familia, personas importantes y amigos), autoeficacia, y cuatro dimensiones del bienestar psicológico (crecimiento personal, propósito en vida, relación positiva con los demás y autonomía) y resiliencia. Lo que concordaría con el criterio adoptado por la presente investigación, en donde se observa que las variables de con quién vive el estudiante, es decir si está acompañado o solo determinan su percepción de la felicidad y lo optimistas que puedan llegar a ser. Así como la carrera profesional que estudian, la universidad dónde estudian y el sexo del estudiante.

En cuanto a las variables resiliencia y optimismo del tercer objetivo específico, en donde además se consideró: la Universidad Licenciada a la que pertenece, sexo del encuestado, Área a la que pertenece su carrera, Vive con. El algoritmo generado y el árbol gráfico de las variables, se observa que 220 de cada 576 estudiantes no se sienten felices estudian en la Universidad Nacional del Altiplano Puno y también son optimistas. En la Universidad Nacional de Juliaca 8 de cada 63 son resilientes estudian en la Universidad Nacional de Juliaca y son optimistas; 10 de cada 35 estudiantes no son resilientes estudian una carrera del área de ingenierías pertenecen a la Universidad Peruana Unión y son optimistas, 5 de 14 estudiantes no son resilientes estudian biomédicas y también son de la misma universidad, en este caso el algoritmo generado por Weka permitió ver el comportamiento de las variables. En la investigación de (González et al 2012), titulada “Optimismo-pesimismo y resiliencia en adolescentes de una universidad pública” cuyo objetivo fue analizar la relación entre optimismo/pesimismo y resiliencia aplicado en adolescentes, los resultados indican que los participantes clasificados como resilientes presentan mayor optimismo y menor pesimismo respecto a los no resilientes, se hallaron diferencias que muestran mayor pesimismo en el caso de las mujeres y se confirmó la hipótesis de que la resiliencia se relaciona positivamente con optimismo y negativamente con pesimismo; al igual que los hallazgos encontrados en la presente investigación. Así mismo Vizoso & Arias (2018), en su trabajo titulado “Relación entre resiliencia, optimismo y compromiso en futuros educadores”, los resultados indican que la resiliencia se relaciona con el optimismo. Además (Everly, 2009) indica que un inquilino central de psicología positiva es resiliencia. La resiliencia puede considerarse como la capacidad de una persona para hacer frente de manera efectiva experiencias de vida negativas, y puede



desarrollarse a medida que una persona experimenta experiencias personales positivas crecimiento a través de eventos y el autor (Fredrickson, 2009) afirma que el optimismo constituye uno de los factores más importantes para crear las condiciones de satisfacción y de felicidad.

CONCLUSIONES

- Se concluye que los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019 se asocian positivamente, es decir que aquellos estudiantes que son resilientes y optimistas en consecuencia se sienten felices, existiendo una relación altamente significativa, apreciándose que a mayor resiliencia, mayor optimismo y mayor felicidad. Y en cuanto a los patrones encontrados se puede ver que la mayoría de los estudiantes no se sienten felices, y tampoco son resilientes, estudian carreras del área de ingenierías y la mayoría de este grupo son estudiantes varones, este grupo al no sentirse feliz no trabajan aquellos rasgos, actitudes y acciones que nos acercan de forma sostenida a la felicidad, lo cual es preocupante, el estar feliz es un estado en un momento determinado.
- Se concluye que las variables felicidad y resiliencia, ambas variables se asocian positivamente. Es decir que el comportamiento de la variable felicidad es explicada mayormente por la variable resiliencia, ambas variables dependen una de la otra. En cuanto a los patrones se observa que la tercera parte de los estudiantes se sienten felices y también son resilientes, considerando que uno de los pilares de la psicología positiva es la resiliencia y una forma de ver la salud mental es a través de la resiliencia, los estudiantes usan estrategias de afrontamiento para superar experiencias estresantes de la vida. En cuanto a la felicidad como una emoción positiva que genera espacios o estados de adaptación que resultan ser muy funcionales en el ser humano, que demandan la satisfacción plena de un individuo.
- De las variables felicidad y optimismo, se concluye que los patrones de árboles de decisiones aplicados a estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente, es decir que el comportamiento de la variable felicidad es explicada mayormente por la variable optimismo, ambas variables dependen una de la otra. De los hallazgos se observa que existen una mayor cantidad de estudiantes optimistas que son de la Universidad Nacional del Altiplano Puno. Siendo el optimismo un

mediador que actúa entre los acontecimientos externos que pueden ser físicos o sociales, por lo tanto una orientación optimista frente a la vida nos permite responder positivamente frente a situaciones adversas, críticas e inclusive traumáticas. Concordando con el criterio adoptado por la presente investigación, en donde se observa que las variables de con quién vive el estudiante, es decir si está acompañado o solo determinan su percepción de la felicidad y lo optimistas que puedan llegar a ser.

- Del tercer objetivo específico, se concluye que los patrones de árboles de decisiones aplicados a la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019 se asocian positivamente, es decir que existe una relación significativa entre las variables y que una depende la otra. En los patrones encontrados existen una mayor cantidad de estudiantes optimistas que son de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, las estudiantes mujeres son más resilientes que los hombres, esto puede deberse a que las mujeres sean más conscientes de sus potencialidades y limitaciones, lo que hace que puedan enfrentar las adversidades y los retos, conocen sus fortalezas y habilidades, así como sus limitaciones y defectos. Los resultados indican que los participantes clasificados como resilientes presentan mayor optimismo y menor pesimismo respecto a los no resilientes, se hallaron diferencias que muestran mayor pesimismo en el caso de las mujeres y se confirmó la hipótesis de que la resiliencia se relaciona positivamente con optimismo y negativamente con pesimismo.
- Por último los hallazgos van en correspondencia con la literatura científica, que señalan la asociación positiva entre la felicidad, resiliencia y optimismo, así pues se espera que una persona resiliente, que es capaz de enfrentarse a la adversidad de forma positiva, haciendo uso de diferentes recursos para superar el dolor y el sufrimiento y salir triunfante de dichas circunstancias, sea una persona más optimista y más feliz. En general, las personas más optimistas tienden a tener mejor sentido del humor, ser más perseverantes y exitosos.

RECOMENDACIONES

- Si bien es cierto que se cuenta con información demográfica del estudiante es recomendable que también se cuente con información académica y otras variables psicológicas, como su entorno actitudinal desde que el estudiante ingresa a la universidad, esto facilitaría el manejo del departamento de tutoría en las universidades más aun cuando todas las universidades que formaron parte de esta investigación garantizan las condiciones básicas de calidad, con el objetivo de que los estudiantes sean mejores profesionales, con mejores competencias para enfrentar este mundo globalizado y lo más importante que sean felices. Y con esto se podría aumentar la exactitud y en el nivel de concordancia, utilizando no solo árboles de decisión sino otras técnicas de la minería de datos.
- Se recomienda clasificar los datos de los estudiantes tal vez por carrera y semestre que están estudiando ayudado de la minería de datos, así como otros indicadores que son necesarios para poder predecir la sensación de felicidad, la capacidad de reponerse frente a las adversidades y la orientación hacia la vida del estudiante, siendo la minería de datos una herramienta con un potencial increíble y aplicable en un sinnúmero de proyectos, circunstancias y finalidades.
- La felicidad consiste en vivir en plena conformidad con el orden enteramente racional del mundo. Se entiende, entonces, que es esencial, es la más alta función del alma racional y supone el ejercicio de la facultad intelectual de la que deberíamos tomar más en serio.
- Profundizar e investigar mucho más las bondades de Weka que es una herramienta muy potente y con licencia OpenGPL para la minería de datos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alejos, C. G. (2008). *Tesis Autoeficacia y optimismo atributo en la determinación de la felicidad en estudiantes de una Universidad Privada de Lima SUR*. Universidad Autónoma del Perú: Lima.
- Bouza, C. N., & Santiago, A. (2013). *Modelación matemática en fenómenos del medio ambiente y la salud*. Mexico: Dirección de Ciudad y enseñanza en salud.
- Bradburn, N. (1969). *The structure of psychological well-being*. Chicago: Aldine.
- Caballero, A., & Sánchez Ruiz, S. (2018). La Felicidad en estudiantes universitarios. ¿Existen diferencias según género, edad o elección de estudios? *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 1-18.
- Calancha, N., Carrión, R., Cori, R. M., & Villa, R. (2010). *Breve aproximación a la Técnica de Árbol de Decisiones*. Cusco Perú.
- Caldera, J. F., Aceves, B. I., & Reynoso, Ó. U. (2016). Resiliencia en estudiantes universitarios. Un estudio comparado entre carreras. *Psicogente*, 227-239.
- Camborda, M. G. (2014). *Aplicación de árboles de decisión para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de los primeros ciclos de la Carrera profesional de Ingeniería civil de la Univ. Continental*. Huancayo - Perú: Universidad Continental.
- Campos, S. (2016). *El valor de la espera*. Estados Unidos de América: Mundo Hispano.
- Cenas, D. (2017). *Felicidad en el trabajo y su relación con la cultura organizacional de los servidores públicos de la 276 del Gobierno Regional de La Libertad*. La Libertad: Universidad César Vallejo.
- Chile, P. U. (29 de Diciembre de 2019). *Centro de Salud Mental Estudiantil*. Recuperado de http://apoyo.saludestudiantil.uc.cl/index.php/sabermas?task=verItem&id_item=74&vista=sabermas
- Cohn, M., Fredrickson, B., Brown, S., Mikels, J., & Conway, A. (2011). Happiness Unpacked: Positive Emotions Increase Life Satisfaction by Building Resilience. *US National Library of Medicine National Institutes of Health*, 361-368.

- Corbin, J. A. (30 de diciembre de 2019). *Psicología y Mente*. Recuperado de 11 características de las personas optimistas:
<https://psicologiaymente.com/personalidad/caracteristicas-personas-optimistas>
- Córdova, J., & Sulca, L. (2018). *Estilos de afrontamiento y felicidad en estudiantes de la Facultad de Psicología de una Universidad Particular de Lima*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Csikszentmihalyi, M. (1998). *Fluir una psicología de la felicidad*. Barcelona: Kairós.
- Datum. (20 de agosto de 2019). *Datum internacional: Entre la felicidad y el optimismo*. Recuperado de <https://peru21.pe/peru/datum-internacional-felicidad-optimismo-405216>
- Diener, E. (1984). Subjective well-being. . *Psychological Bulletin*, 542-575.
- Everly, G. (2009). *The resilient child: Seven essential lessons for your child's happiness and success*. New York: Diamedic.
- Fernández, R. (2009). El teorema de Bayes y su utilización en la interpretación de las pruebas diagnósticas en el laboratorio clínico. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 158-165.
- Fred, D. (2003). *Conceptos de administración estratégica*. México: Pearson Educación.
- Fredrickson, B. (2000). Cultivating Positive Emotions to Optimize Health and Well Being. *Prevention & Treatment*.
- Fredrickson, B. (2009). *Positivity*. New York: Publish.
- García, D. (2000). *Manual de Weka*. [diego.garcia.morate\(at\)gmail.com](mailto:diego.garcia.morate(at)gmail.com).
- García, M. (30 de diciembre de 2019). *Las consecuencias de la indiferencia*. Recuperado de <https://lamenteesmaravillosa.com/las-consecuencias-de-la-indiferencia/>
- Gastaldi, C., Marcel, U., & Fernández de Córdova, P. (1998). Teoría de la Decisión: Contribuciones de von Neumann. *Divulgaciones Matemáticas v.6 No. 1*, 37-42.
- Gijón, V. (2017). *La recepción del profesorado sobre la felicidad*. Granada: Universidad de Granada.
- Gómez, R., Zayas, A., Gonzáles, P. R., & Guil, R. G. (2018). Optimism and resilience among university student. *Revista INFAD de Psicología*, 147-154.

- González, J. E. (12-12-2019 de Diciembre de 2015). *Portal DocIRS Technology*.
Recuperado de Cómo entender el Teorema de Bayes en forma simple:
https://www.docirs.cl/entender_teorema_de_bayes_simple.asp
- González, N. I., López, F., & Valdez, J. L. (2012). Optimismo-pesimismo y resiliencia en adolescentes de una universidad pública. *C I E N C I A e r g o*, 207 - 214.
- Graham, R. (2001). Una visión divina de la personalización . *Knowledge Management*.
- Grimaldo, M. (2004). Niveles de Optimismo en un grupo de estudiantes de una universidad particular de la ciudad de Lima. *Revista LIBERABIT*, 97-107.
- Hefferon, K., & Boniwell, L. (2011). *Positive psychology: theory, research and applications*. New York: McGraw Hill Open University Press.
- Hernández , B., & Valera, S. (2001). *Psicología social aplicada e intervención psicosocial*. Madrid: Resma.
- Hernandez, Y. (2015). *Gestión de la Planificación de los Riesgos del Proyecto*. San José: Costa Rica.
- Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2000). *Administración de Operaciones: estrategia y análisis*. Perarson Educación.
- Leon, H. E. (2018). *Desarrollo de un modelo algorítmico basado en árboles de decisión para la predicción de la permanencia de un paciente en un proceso psicoterapéutico*. Lima - Perú: Pontificia Universidad Católica.
- Londoño, C. (2009). Optimismo y salud positiva como predictores de la adaptación. *Acta Colombiana de Psicología*, 95-107.
- Lower, K. (2014). *Tesis Understanding resilience and happiness among collegue students*. Universidad de Tennessee: Tennessee.
- Lyubomirsky, S. (30 de diciembre de 2019). *CogniFit*. Obtenido de Salud, Cerebro y Neurociencia: <https://blog.cognifit.com/es/optimismo-persona-optimista/>
- Man, B., & Soo, S. (2016). Influence of Happiness and Ego-Resilience on Department Satisfaction in College Students. *Indian Journal of Science and Technology*.
- Mangani, F. R. (2015). *Teoría de la Decisión - Árbol de Decisión*. Argentina.



- Martinez, A. (30 de diciembre de 2019). *Psicología en Positivo*. Recuperado de Ser feliz y estar feliz: <https://www.antonimartinezpsicologo.com/ser-feliz-y-estar-feliz>
- Matsudo, N. (1991). *Árboles de decisión, una tecnica de data mining, desde una perspectiva informática y estadística*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Buenos Aires.
- Matsudo, N. (1991). *Arboles de decisión, una técnica de data meaning*. Buenos Aires: Argentina.
- México, U. (30 de diciembre de 2019). *Actitudes de las personas decididas*. Recuperado de <https://noticias.universia.net.mx/en-portada/noticia/2013/11/25/1065622/8-actitudes-personas-decididas.html>
- Nadeem, M., Sharma, P., Anas, M., & Sanam, R. S. (2015). Hope, Resilience and Subjective Well-being among college going Adolescent Girls. *International Journal of Humanities & Social Science Studies (IJHSSS)*, 262-270.
- Omar, A., Paris, L., Uribe Delgado, U., Ameida da Silva Junior, S., & Aguiar de Souza, M. (2011). UN MODELO EXPLICATIVO DE RESILIENCIA EN JOVENES Y ADOLESCENTES. *Psicologia em Estudo*, 269-277.
- Panchal, S., Mukherjee, S., & Kumar, U. (2016). Optimism in Relation to Well-being, Resilience, and Perceived Stress. *International Journal of Education and Psychological Research*.
- Peterson, C. (2000). The Future of Optimism. *American Psychologist*, 44-55.
- Queraltó, P. (2017). *Felicidad personal y Felicidad social en la obra de Julián Marías*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Ramírez, P. (30 de 12 de 2019). *10 consejos para ser más disciplinado*. Recuperado de https://www.huffingtonpost.es/entry/10-consejos-para-ser-mas-_b_14047484
- Render, B., Satir, R. M., & Hanna, M. E. (2006). *Métodos cuantitativos para los negocios*. México: Pearson.
- Report, W. H. (24 de Abril de 2015). Peru es uno de los cuatro países menos Felices de Latinoamérica. *El Comercio Economía*, págs.



<http://elcomercio.pe/economia/peru/peru-uno-cuatro-paises-menos-felicidad-latinoamerica-noticia-1806367>.

- Rivas de Mora, S. (2012). *Fortalezas de carácter y resiliencia en estudiantes de medicina de la Universidad de los Andes*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Roche, A. (2009). *Árboles de decisión y Series de Tiempo*. Facultad de Ingeniería, UDELAR: UDELAR.
- Rozo, V. (2018). *Contraste entre técnicas tradicionales de inversión y valoración de opciones reales en ambientes de incertidumbre, utilizando el modelo de Black & Scholes y em método binomial*. Dpto. Ingeniería Industrial Universidad del Norte.
- Ryan, O. (30 de Diciembre de 2019). *Cómo tomarte las cosas con calma puede hacerte más productivo*. Recuperado de <https://facilethings.com/blog/es/how-taking-things-slowly-can-help-you-become-more-productive>
- Ryff, C. (1989). Beyond Ponce de Leon and life satisfaction: New directions in quest of succesful ageing. *International Journal of behavior development* , 35-55.
- Sabouripour, F. (2015). *Relationships, Between optimism, social support, self-efficacy, psychological wellbeing and resilience amog postgraduate iranian student in a Malaysian public university*. Universiti Putra: Malaysia.
- Salazar, M. (2017). *Tesis Optimismo y felicidad en estudiantes de psicología de una Universidad Privada de Lima Metropolitana*. Universidad Privada del Norte: Lima.
- Salgado, A. C. (2009). Felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes de colegios nacionales de la ciudad de Lima. *Liberabit*, 133-141.
- Sanín, A. (2017). *Felicidad y Optimismo en el trabajo*. Colombia: Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo AGCID.
- Scheier, M., & Carver, C. (1985). Optimism, Doping and Health: Assessment and Implications Of Generalized Outcome Expectancies. *Health Psychology*, 219-47.
- Seligman , M. (2002). *La auténtica Felicidad* . Barcelona: Zeta.



- Seligman, M., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology. *An introduction American Psychologist*, 5-14.
- Souri, H., & Hasanirad, T. (2011). Relationship between Resilience, Optimism and Psychological. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1541 – 1544.
- swissinfo.ch. (20 de agosto de 2019). *Suiza, uno de los países más felices del mundo*. Recuperado de la revista Swissinfo.ch (2006) realizó un estudio en la Universidad de Leicester (Inglaterra)
- Taha, H. A. (2012). *Investigación de Operaciones*. México: Pearson.
- Timarán, R., Calderón, A., & Hidalgo, A. (2017). Aplicación de los árboles de decisión en la identificación de patrones de lesiones fatales por causa externa en el municipio de Pasto, Colombia. *Universidad y Salud*, 388-399.
- Vaillant, G. (2003). Mental health. *American Journal of Psychiatry*, 160-168.
- Veenhoven, R. (2001). Calidad de vida y felicidad: No es exactamente lo mismo. . *Qualita' della vita e felicita*, 67-95.
- Veenhoven, R. (2009). Medidas de la felicidad Nacional Bruta. *Psychosocial Inervention*, 18(3), 279-299.
- Vélez, I. (2003). *Decisiones empresariales bajo riesgo e incertidumbre*. Bogotá, Colombia: Editorial Norma: Politecnico Grancolombiano.
- Villegas, M. (2019). *RPP Noticias*. Recuperado de El sentido del humor como recurso en la solución de problemas: <https://rpp.pe/vital/expertos/el-sentido-del-humor-como-recurso-en-la-solucion-de-problemas-noticia-1130773>
- Vizcaino, P. A. (2008). *Aplicación de técnicas de inducción de árboles de decisión a problemas de clasificación mediante el uso de weka (waikato environment for knowledge analysis)*. Bogotá, Colombia: FUNDACIÓN UNIVERSITARIA KONRAD LORENZ.
- Vizioso, C. M., & Arias-Gundín, O. (2018). Relación entre resiliencia, optimismo y compromiso en futuros educadores. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 33-46.
- Voza, S. (30 de Diciembre de 2019). *Nec Oction*. Recuperado de Dos razones por las que estar muy ocupado es realmente beneficioso:



<https://www.lainformacion.com/management/dos-razones-por-las-que-estar-muy-ocupado-es-realmente-beneficioso/6435407/>

Witten, I. H., & Eibe, F. (2015). *Data Mining, Practical Machine Learning Tools and Techniques*. San Francisco: 2da Edición: ELSEVIER.

Wong, P. (2010). Positive psychology 2.0: Towards a balanced interactive model of. *Canadian Psychology*, 69-81.



ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA
TÍTULO: ÁRBOL DE DECISIONES PARA EL ANÁLISIS DE LA FELICIDAD, RESILIENCIA Y OPTIMISMO EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES LICENCIADAS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO – PERÚ 2019.

Título	Planteamiento del Problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo y Diseño	Variables e Indicadores
<p>ÁRBOL DE DECISIONES PARA EL ANÁLISIS DE LA FELICIDAD, RESILIENCIA Y OPTIMISMO EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES LICENCIADAS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO – PERÚ 2019.</p>	<p>General -¿Cómo es el árbol de decisiones en la análisis de la felicidad, la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno - Perú??</p> <p>Específico •¿Cómo son los patrones entre la felicidad y la resiliencia en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019? •¿Cómo son los patrones entre la felicidad y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019? •¿Cómo son los patrones entre la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019?</p>	<p>General - Determinar los patrones del árbol de decisiones entre la felicidad, resiliencia y optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.</p> <p>Específico - Determinar los patrones entre la felicidad y la resiliencia en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019. - Determinar los patrones entre la felicidad y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019. - Determinar los patrones entre la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019.</p>	<p>General - Los patrones de los árboles de decisiones en el análisis a la felicidad, la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente.</p> <p>Específico -Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad y la resiliencia en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente. -Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la felicidad y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú 2019, se asocian positivamente. -Los patrones de árboles de decisiones aplicados a la resiliencia y el optimismo en estudiantes de universidades licenciadas del Departamento de Puno – Perú, 2019 se asocian positivamente.</p>	<p>Tipo de investigación cuantitativa Aplicada. Por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos. Para realizar investigaciones aplicadas con el aporte de las teorías científicas. Población y muestra Población universo: Todos los estudiantes matriculados en las universidades licenciadas 2019. Total 23772 estudiantes Muestra: Con un 95% de confianza y un margen de error del 5%. Tamaño de muestra 935 Técnicas e instrumentos de recolección de datos Cuestionario Escala de Felicidad, Escala de Resiliencia y de Optimismo, Validados.</p>	<p>Variables e Indicadores ➢ Felicidad 1. En la mayoría de los sentidos mi vida se acerca a mi ideal. 2. Las condiciones de mi vida son excelentes. 3. Estoy satisfecho/a con mi vida. 4. Hasta ahora he conseguido las cosas importantes que quiero en la vida. 5. Si tuviera que vivir mi vida de nuevo, no cambiaría casi nada. ➢ Resiliencia Consta de 14 ítems con una escala de Likert ➢ Optimismo 1. En tiempos difíciles, suelo esperar lo mejor 2. Me resulta fácil relajarme 3. Si algo malo me tiene que pasar, estoy seguro de que me pasará 4. Siempre soy optimista en cuanto al futuro 5. Disfruto un montón de mis amistades 6. Para mí es importante estar siempre ocupado 7. Rara vez espero que las cosas salgan a mi Manera 8. No me disgusto fácilmente 9. Casi nunca cuento con que me sucedan cosas Buenas 10. En general, espero que me ocurran más cosas buenas que malas.</p>

ANEXO 2. MATRIZ INSTRUMENTAL

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	VALORES	INSTRUMENTO			
Felicidad o Satisfacción con la Vida	Escala de Felicidad o Satisfacción con la Vida		1. En la mayoría de los sentidos mi vida se acerca a mi ideal.	Altamente Satisfecho (Muy Feliz)	30 a 35 Puntos			
			2. Las condiciones de mi vida son excelentes.	Satisfecho (Feliz)	25 a 29 Puntos			
Resiliencia	Competencia Personal	Auto-confianza, independencia, decisión, ingenio y perseverancia	3. Estoy satisfecho/a con mi vida.	Ligeramente Satisfecho	20 a 24 Puntos			
			4. Hasta ahora he conseguido las cosas importantes que quiero en la vida.	Ligeramente por debajo de la media de Satisfacción Vital	15 a 19 Puntos			
			5. Si tuviera que vivir mi vida de nuevo, no cambiaría casi nada.	Insatisfecho (Poco Felices)	10 a 14 Puntos			
			6. Soy resuelto y decidido	Muy Insatisfecho	05 a 09 Puntos			
			7. No me asusta sufrir dificultades porque ya las he experimentado en el pasado.	Muy alta resiliencia	82 a 98 Puntos			
Resiliencia	Competencia Personal	Auto-confianza, independencia, decisión, ingenio y perseverancia	9. Pongo interés en las cosas	Alta resiliencia	64 a 81 Puntos			
			10. Puedo encontrar, generalmente, algo sobre que reirme	Normal resiliencia	49 a 63 Puntos			
			11. La seguridad en mí mismo me ayuda en los momentos difíciles	Baja resiliencia	31 a 48 Puntos			
			12. En una emergencia, soy alguien en quien la gente puede confiar	Muy baja resiliencia	14 a 30 Puntos			
			13. Mi vida tiene sentido					
			14. Cuando estoy en una situación difícil, por lo general puedo encontrar una salida					
			3. En general, me tomo las cosas con calma					
			4. Soy una persona con una adecuada autoestima					
			8. Soy una persona disciplinada					
			Adaptabilidad, balance, flexibilidad y una perspectiva de vida estable					
			Optimismo	Orientación hacia la vida	Optimismo	1. En tiempos difíciles, suelo esperar lo mejor 2. Me resulta fácil relajarme		Escala de Optimismo,

Orientación hacia
la Vida - Revisada
(LOT-R),

- | | | |
|--|-----------------|----------------|
| 4. Siempre soy optimista en cuanto al futuro | Mayor optimismo | 35 a 50 puntos |
| 5. Disfruto un montón de mis amistades | Optimismo | 18 a 34 Puntos |
| 6. Para mí es importante estar siempre ocupado | Mayor pesimismo | 0 a 17 Puntos |
| 8. No me disgusto fácilmente | | |
| 10. En general, espero que me ocurran más cosas buenas que malas | | |

3. Si algo malo me tiene que pasar, estoy seguro de que me pasará

Pesimismo

7. Rara vez espero que las cosas salgan a mi manera

9. Casi nunca cuento con que me sucedan cosas buenas

ANEXO 3. ENCUESTA

ENCUESTA SOBRE LA FELICIDAD, RESILIENCIA Y OPTIMISMO

Buenos días/tardes, estamos haciendo una investigación y es por ese motivo que la presente es una encuesta anónima con el fin de poder saber su estado de bienestar, su capacidad de poder reponerse a las adversidades y su capacidad de ver la vida, la información que nos proporcione es de mucha importancia. Las preguntas son claras, sencillas y sólo le llevará unos minutos. Muchas gracias por su ayuda. Por favor, sea abierto y honesto al responder.

I. DATOS GENERALES

Universidad a la que pertenece: UNAP UNAJ UPeU

1. ¿

Qué edad tiene?

2. ¿Cuál es tu sexo?

- a) Masculino₁
- b) Femenino₂

3. ¿Qué carrera profesional estudia?

- a) Sociales
- b) Ingenierías
- c) Biomédicas
- d) Ciencias Empresariales

3. ¿En qué semestre de estudio se encuentra?

4. Vives:

- a) Con padres y hermanos
- b) Con Familiares
- c) En la casa de un amigo(a)
- d) Solo

6. Estado Civil:

- a) Soltero(a)
- b) Casado(a)
- c) Viudo(a)
- d) Divorciado(a)
- e) Conviviente
- f) Otro

Escala de Felicidad	Totalmente en desacuerdo			Indeciso	Totalmente de acuerdo		
	1	2	3		4	5	6
1. En la mayoría de los sentidos mi vida se acerca a mi ideal.	1	2	3	4	5	6	7
2. Las condiciones de mi vida son excelentes.	1	2	3	4	5	6	7
3. Estoy satisfecho/a con mi vida.	1	2	3	4	5	6	7
4. Hasta ahora he conseguido las cosas importantes que quiero en la vida.	1	2	3	4	5	6	7
5. Si tuviera que vivir mi vida de nuevo, no cambiaría casi nada.	1	2	3	4	5	6	7
Escala de Resiliencia	Totalmente en desacuerdo			Indeciso	Totalmente de acuerdo		
	1	2	3		4	5	6
1. Normalmente le arreglo de una manera u otra	1	2	3	4	5	6	7
2. Me siento orgulloso de las cosas que he logrado	1	2	3	4	5	6	7
3. En general, me tomo las cosas con calma	1	2	3	4	5	6	7
4. Soy una persona con una adecuada autoestima	1	2	3	4	5	6	7
5. Siento que puedo manejar muchas situaciones a la vez	1	2	3	4	5	6	7
6. Soy resuelto y decidido	1	2	3	4	5	6	7
7. No me asusta sufrir dificultades porque ya las he experimentado en el pasado.	1	2	3	4	5	6	7
8. Soy una persona disciplinada	1	2	3	4	5	6	7

9. Pongo interés en las cosas	1	2	3	4	5	6	7
10. Puedo encontrar, generalmente, algo sobre que reírme	1	2	3	4	5	6	7
11. La seguridad en mí mismo me ayuda en los momentos difíciles	1	2	3	4	5	6	7
12. En una emergencia, soy alguien en quien la gente puede confiar	1	2	3	4	5	6	7
13. Mi vida tiene sentido	1	2	3	4	5	6	7
14. Cuando estoy en una situación difícil, por lo general puedo encontrar una salida	1	2	3	4	5	6	7

0 = Muy en desacuerdo 1 = En desacuerdo 2 = Ni en desacuerdo ni de acuerdo
3 = De acuerdo 4 = Muy de acuerdo

Escala de Orientación hacia la Vida - Revisada (LOT-R),

Ítems	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. En tiempos difíciles, suelo esperar lo mejor	0	1	2	3	4
2. Me resulta fácil relajarme	0	1	2	3	4
3. Si algo malo me tiene que pasar, estoy seguro de que me pasará	0	1	2	3	4
4. Siempre soy optimista en cuanto al futuro	0	1	2	3	4
5. Disfruto un montón de mis amistades	0	1	2	3	4
6. Para mí es importante estar siempre ocupado	0	1	2	3	4
7. Rara vez espero que las cosas salgan a mi manera	0	1	2	3	4
8. No me disgusto fácilmente	0	1	2	3	4
9. Casi nunca cuento con que me sucedan cosas buenas	0	1	2	3	4
10. En general, espero que me ocurran más cosas buenas que malas	0	1	2	3	4

Gracias por su colaboración