

Publicación semestral, Vol. 8, No. 15 (2020) 1-8

Application Method of Data Mining Using the K means Algorithm for the Determination of Stress Level in High School Students Using the Beck Depression Inventory

Aplicación de Minería de Datos Usando el Algoritmo K-Means en Alumnos de Bachillerato para determiner los Niveles de Depresión Mediante el Inventario de Depresión de Beck

Felipe J. Núñez-Cardenas^a, Eduardo Aguirre-Hernandez^b, Alain E. Guerrero-Zenil^b, Ana M. Felipe-Redondo^c

Abstract:

In the present work a description of the application of data mining techniques on depression is made to high school students, in which the inventory of the Beck depression is applied as an evaluation tool, also by the algorithm K -Means the grouping of the data and obtain results with 6 groups, because the assessment tool are 6 possible diagnoses that are given according to the score obtained.

Keywords:

Data Mining, K-Means, Beck Depression Inventory

Resumen:

En el presente trabajo se realizará una descripción aplicando técnicas de minería de datos acerca de la depresión a los alumnos de educación media superior, en el cual se aplica como herramienta de evaluación el inventario de depresión Beck, así mismo mediante el algoritmo K-Means se realizará la agrupación de los datos y como resultados se busca obtener seis clusters, debido a que en la herramienta de evaluación son 6 los posibles diagnósticos que se dan de acuerdo con la puntuación obtenida.

Palabras Clave:

Mineria de Datos, K means, inventario de depression Beck

1. Introducción

Currently, students who are about to complete their high school education suffer from depression because of the harassment they suffer within the classroom, family, economic problems, etc., In addition to enter a higher education level, may present distrust or fear for to experience the same thing again, so students should be evaluated to help them. In this document we will talk about the use of data mining tools applying the K-Means algorithm for the grouping of data, this to determine the level of depression in the students who graduated from high school in the High School of Huejutla belonging to the Autonomous University of the State of Hidalgo, using the Beck depression test as an evaluation tool.

Data mining is a set of data analysis techniques that allow you to extract patterns, trends and regularities to better describe and understand the data.

3654, email: felipe_nunez@uaeh.edu.mx

^c Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Profesor de Tiempo Completo, email: ana.felipe@uthh.edu.mx



^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Huejutla, https://orcid.org/0000-0002-2462-

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Huejutla, alumno de Ciencias Computacionales, emails: eduar030696@gmail.com y alaguerrero96@gmail.com

The Beck Depression Inventory is a paper and pencil selfreport composed of 21 Likert-type items. The inventory initially proposed by Beck and his later versions have been the most used instruments to detect and evaluate the severity of depression, his items are not derived from any concrete theory about the construct means, but they describe the most frequent clinical symptoms of depression. the patients with depression. The test is preferably designed for clinical use, as a means to assess the severity of depression in adult patients and adolescents with a psychiatric diagnosis and with 13 years of age or older.

1.1 State of Art

In the year 2005 Sergio Valero Orea in his project that has by title Mining of data: prediction of the scholastic desertion by means of the algorithm of decision trees and the algorithm of the k nearer neighbors, in this project Orea looks through the mining of data to predict school desertion at the Izúcar de Matamoros Technology University, based on the analysis of the socioeconomic study data of the EXANI II, prepared by Ceneval, which has been applied since 2003. [8]

In the year 2004 in Peru, Cecilia Diaz in her work, which has the name Conditional factors of depression in metallurgical workers, in which she intends to look for predetermining factors in the development of the depression clinical picture, where she performs the study of 153 railway workers and operators of crane-bridge in a mining-metallurgical copper company, evaluated with the Hamilton scale, where I detect 25 probable cases of depression and who are examined by the psychiatrist. [3]

During the year 2007, Alcover R. in his project entitled, Analysis of academic performance in computer studies at the Polytechnic University of Valencia applying data mining techniques, makes an analysis of the academic performance of new students in the degree of Technical Engineering in Computer Systems of the University of Valencia, using techniques of data mining, which aims to determine the level of conditioning that exists in the performance of new students. [2]

In 2011, Claudia Xiomara Santos León, in her work named Emotional States and Physical Activity Levels at the General José Maria Córdova Military Cadet School, seeks to analyze the emotional states (anxiety / depression) and the level of physical activity, and its probable relations, of the students of the military school who present normal body weight and who are overweight, a quantitative, descriptive and analytical component study was carried out, with which 76 male and female students were evaluated. For the analysis of depression the inventory for the BECK depression was used, the questionnaire was applied collectively. To evaluate the anxiety, the state / trait anxiety scale (STAI) of Spielberger was used. [4]

Gerardo Ramiro Luna Guevara in 2016 in Mexico in his project called Department of Psychiatry and Mental Health. Faculty of Medicine, in which we talk about determining a profile in patients with some symptoms and then its application with a classification method, we used the EEG signal of patients with depression and define a statistical profile, we present the calculation of a profile from a series of high-dimensional signals from 9 healthy subjects and 14 subjects with depression. [5]

1.2 Data Mining

Data mining techniques have emerged from systems of inductive learning in computers, the main difference between them being the data on which the search for new knowledge is carried out.

Data Mining is a process that, through the discovery and quantification of predictive relationships in the data, allows to transform the available information into useful knowledge, it is one of the main ways of exploiting Data Warehouse.

Data Mining emerged as an integration of multiple technologies such as statistics, decision support, machine learning, database management and storage, and parallel processing. In order to carry out these processes, techniques from a variety of areas are applied, such as genetic algorithms, neural networks, decision trees, etc.

Data mining discovers relationships, trends, deviations, atypical behaviors, hidden patterns and trajectories, with the purpose of supporting decision-making processes with greater knowledge. Data mining can be located at the highest level of the evolution of the technological processes of data analysis.

Data mining has arisen from the potential of analyzing large volumes of information, in order to obtain summaries and knowledge that supports decision-making and that can build an experience based on the millions of detailed transactions that a corporation registers in its information systems. [7]

1.3 K-Means Algorithm

K-means in a simple unsupervised learning algorithm that it uses to solve grouping problems. It follows a simple procedure of classifying a set of data given in a series of groups, defined by the letter "k", which is set before proceeding. Clusters are positioned as points and all observations or data points are associated with the nearest cluster, are calculated. They are adjusted and then the process starts again using the new settings until a desired result is reached. The K-Means algorithm is a method used for the analysis of clusters, especially in data mining and statistics. A goal is to divide a set of observations into a group series (k). It can be considered a method to discover to which group a certain object really belongs.

The algorithm:

- A. K points are placed in the data space of the object that represents the initial group of centroids.
- Each object or data point is assigned to the nearest k.
- After assigning all the objects, the positions of the centroid k are recalculated.
- 4) Steps 2 and 3 are repeated until the positions of the centroids no longer move. [9]

1.4 Beck Depression Inventory

The Beck Depression Inventory, created by the psychiatrist, researcher and founder of Cognitive Therapy, Aaron T. Beck, is a self-administered questionnaire consisting of 21 multiple-choice questions. It is one of the most commonly used instruments to measure the severity of a depression. The most current versions of this questionnaire can be used in people over 13 years of age. [1]

It is based on the patient's descriptions of different items: mood, pessimism, feeling of failure, dissatisfaction, guilt, irritability, suicidal ideas, crying, social isolation, indecision, changes in physical appearance, difficulty in work, insomnia, fatigability, loss of appetite, weight loss, somatic concern and loss of libido.

Each item is valued from 0 to 3 and the diagnosis is based on the sum of the value of each item resulting in a total value of the sum and is diagnosed. [6]

PUNCTUATION	LEVEL OF DEPRESSION		
1-10	States ups and downs are		
	considered normal		
11-16	Slight disturbance of the		
11-10	mood		
17-20	Intermittent states of		
	depression		
21-30	Moderate depression		
31-40	Severe depression		
+40	Extreme depression		

Table 1: Valoration

2. Methodology

The CRISP-DM methodology, which is the name of a standard inter-industrial process for data mining, is a proven method to guide your data mining work.

- The methodology includes descriptions of the normal phases of a project, the tasks required in each phase and an explanation of the relationships between the tasks.
- As a process model, CRISP-DM offers a summary of the life cycle of data mining.



Figure 1: Methodology CRISP-DM

- Business understanding (Objectives and requirements from a non-technical perspective)
- Understanding of the data (Becoming familiar with the data keeping in mind the business objectives)
- Preparing the data (Get the view minable or dataset)
- Modeling (Apply data mining techniques to dataset)
- Evaluation (From the previous phase models to determine if they are useful to the needs of the business)
- Deployment (Exploit the usefulness of the models, integrating them in the decision-making tasks of the organization) [10]

3. Development

During this chapter the development of the project will be carried out applying the CRISP-DM methodology in each of its stages.

3.1 Business Understanding

Next, we will follow each of the tasks that comprise this first phase in the process of data mining, whose purpose is to determine the objectives and requirements of the project from a business perspective, to later become targets from the technical point of view and in a project plan.

3.1.1 Determine The Objetives Of The Business

The objective of the data mining that will be applied in this project is to make a description based on the data collected from the Beck inventory applied to high school students of the sixth semester of the Autonomous University of the State of Hidalgo. Evaluate the level of depression.

In reference to the situation of the business in the organization (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo) at the beginning of this project it can be said that the results obtained from the test applied to the students are available.

The objectives of the business, as already mentioned, is the description of the data resulting from the application of the beck inventory, in such a way that a detailed description of the results can be made by means of the k groups obtained by applying the k-means algorithm and what are the predominant similarities in the groups.

This description can be very useful for teachers and parents to detect depression problems in students and thus try to find out the factors that are influencing the student's behavior.

3.1.2 Business Success Criterio

From the business point of view, it is established as a success criterion the possibility of visualizing in what percentage the depression index is established and what are the relationships between the affected groups.

3.1.3 Determine The Objetives Of Data Mining

The objectives in terms of data mining are:

- Group the population according to similarity or relationship that exists between the data that make up the group. Visualize in what percentage the data was grouped.
- Identify those data that result with a high level of association or percentage.

3.1.4 Prepare the work plan

The project will be divided into the following stages to facilitate its organization and estimate the time it takes to complete it:

• **Stage 1**: Selection of the instrument for the evaluation of depression.

Estimated time: 1 Week

• **Stage 2**: Execution of the evaluation instrument. Estimated time: 1 Week

• **Stage 3**: Preparation of the data (selection, cleaning) to facilitate the mining of data about them.

Estimated time: 1 Week

• **Stage 4**: Choice of the techniques of modeling and executing them on the data.

Estimated time: 1 Week

• **Stage 5**: Analysis of the results obtained in the previous stage.

Estimated time: 1 Week

• **Stage 6**: Production of reports with the results obtained according to the business objectives and established success criteria.

Estimated time: 1 Week

• **Stage 7**: Presentation of the results obtained. Estimated time: 1 Week

3.2 Comprehension of data

In this second phase of the CRISP-DM methodology, the initial data collection is performed in order to establish a first contact with the problem, become familiar with the data and find out its quality, as well as identify the most obvious relationships to formulate the first hypotheses.

3.2.1 Collect the data

The data used in this project are data referring to students of upper secondary education specifically to 116 students who study at the Huejutla Higher School, which include only one assessment based on Beck's depression inventory, which consists of 21 items and each Item can take 4 values from 0 to 3.

3.2.2 Description of data

The data was collected from the physical inventory of the Beck depression inventory, so that student was evaluated per student and a diagnosis was made, followed by the Beck depression inventory, which is the instrument applied to the students of upper secondary education.

Inventario de Depresión de Beck

Por favor, lea con atención. A continuación, señale cuál de las afirmaciones de cada grupo describe mejor cómo se ha sentido durante esta última semana, incluido en el día de hoy. Si dentro de un mismo grupo, hay más de una afirmación que considere aplicable a su caso, márquela también. Asegúrese de leer todas las afirmaciones dentro de cada grupo antes de efectuar la elección.

 No me siento triste. Me siento triste o tan desgradado que no trago que separe naci. Siento que el futuro: es deseperavador y las cosas ne mejorardin. Siento que el futuro es deseperavador y las cosas ten mejorardin. Siento que el futuro es deseperavador y las cosas ten mejorardin. Las cosas ten satisfacción autentica de las persona: Me siento unapersona totalmente dupable. Me siento cuipable en la mayoría de las cosas tendo castigado. Me siento cuipable en la mayoría de las cosas tendo castigado. Siento que este siendo castigado. Me siento cuipable en la mayoría de las cosas tendo castigado. Siento que este siendo castigado. Me siento cuipable en la mayoría de las cosas tendo castigado. Siento que este siendo castigado. Me siento cuipable en la mayoría de las cosas tendo castigado. Siento que este siendo castigado. Me siento cuipable en la mayoría de las cosas tendo castigado. Siento que este siendo castigado. Me autóritoria si futures la oportunido. Me cuipo par todo la malo que sucela. Me autóritaria si turiese la oportunido. Me metas co initru mas fácilmente que antes. Me metas solitarmente mada por las come interes ado en los demás. Me metas solitara mairmente. Me metas solitara mairmente. Mo en elemito mado cordinamente. Mo me interis por los demás. Me tento initrado cordinamente mada por las coder solitarés por l	1.		2.	
Me siento triste. contrumente y no puede Me siento triste contrumente y no puede sorte que no trango que espera ruada. Me siento tran triste o tan desgradiado que no puede soportato. Siento que no trango que espera ruada. Siento que estre siendo contrastemente. Me siento culpable en barnayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable constantemente. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me de into culpable en la mayoría de las cocasiones. Me a veres pienso en suicidarme, pero no la cocas a cue antes. Me a dento initiado de la normal en mí. Me medietito e initiado de la normal en mí. Me medietito e initiado de la normal en mí. Me medietito e initiado de la normal en mí. Me medietito a latidarmente mas dapor la mayoría la mayoría de las cocase que antes. Mo terre more supe antes. Mo terre orue suba	0	No me siento triste.	0	No me siento especialmente desanimado
Me siento triste continuamente y no puedo dejar de estarlo. Me siento tan triste o tan desgradado que no puedo soportarlo. Serto que el futuro es desesperarvador y las coas no mejarardín. Serto que el futuro es desesperarvador y las coas no mejarardín. Serto que el futuro es desesperarvador y las coas no mejarardín. Serto que el futuro es desesperarvador y las coas no mejarardín. Serto que el futuro es desesperarvador y las coas no mejarardín. Serto que el futuro es desesperarvador y las coas no mejarardín. Serto que el futuro es desesperarvador y las coas no mejarardín. Serto que este siendo castigado. Me siento ulpable en batantes coasiones. Me siento culpable en batantes coasiones. Serto que este siendo castigado. Serto que este siendo an mismo. Serto que este sisolíana maisme.	٥	Me siento triste.		respecto al futuro.
dejor de estarlo. Sierdo que no tempo que experar nació. Me siento ta miste o tan desgraciado que a constructiva de las cosas no mejorardo. Sierdo que no funzo así que la mayoría de las cosas no mejorardo. O no me siento fracazado. Las cosas no mejorardo. O Conque de fracazado més que la mayoría de las cosas no mejorardo. No distruto de las cosas rue satisfacción autentica de las cosas. O Condo mín bada atrás, solo veo fracaso tras fracasado. Siento que este siendo castigado. Siendo que esto siendo castigado. Estavylinastisfecho o aburrido de todo. Me siento culpable e batentes cosalones. Me siento culpable no tanteres cosalones. Me siento culpable e na mayoría de las cosas. Siento que este viendo castigado. Me siento culpable constavitemente. Siento que este viendo castigado. Me da vergionado de mí mismo. Siento que esto siendo rastigado. Me da vergionado de mí mismo. Me autento initiado constinuamente. Me da vergionado de mí mismo. No me sintento asuidarme, pero no la cometina a toutes as suidarme, pero no la constinuamente. Me siento initiado continuamente. No he particlo la malo que aucede. Me autento initiado continuamente. No he particlo la interés por los demás. Me siento initiado continuamente. No he particlo la interés por los demás. Me autento initia	0	Me siento triste continuamente y no puedo		Me siento desanimado respecto al futuro.
Me siento tan tritte o tan desgradado que no puedo soportarlo. A veces prenoza: Me siento una persona totalmente de las prenoza: Cuando mino hacia atrás, solo veo fracaso de las prenoza: Cuando mino hacia atrás, solo veo fracaso de las prenoza: Cuando mino hacia atrás, solo veo fracaso de las prenoza: Cuando mino hacia atrás, solo veo fracaso de las prenoza: Cuando mino hacia atrás, solo veo fracaso de las prenoza: Cuando mino hacia atrás, solo veo fracaso de las coast ne satisfacción autentica de las coast nes atisfacción autentica de las coast nes atisfacción autentica de las coast nes atisfacción autentica de las coast de las prenoza: Me siento ulpable en la mayoría de las coasidens. Me siento culpable en bastantes ocasiones. Me siento culpable en bastantes coasiones. Me siento culpable en bastantes no coasterias. Me siento culpable en la mayoría de las coasidens. Me siento culpable en bastantes no coasterias. Me devergiornado de minismo. Me da vergiorna de en minismo. Me autoritaria situídarme, pero no la comentería. No ente oritis da cordinamente ne. No laror oritis de lo que sola llorar. Me autoritaria situídarme, pero no la consertaria. Me miento initado cordinamente. Me autoritaria situídarme en aporta la coasta que antes. Me siento initado cordinamente nada por las coasa que antes solina mariarme. Mo en einte absolinamentes corron siempre he lacho. Tram decisiones mes souton a mucho mis coastarios. Tram decisiones mes souto mucho mis que antes. Me timos go a han producido cambios percon preducido cambios perminintes en misteres por los demás. Tram es imposible torma decisiones. Ma a m		delar de estarlo.		Siento que no tenzo que esperar nacia.
a puede soportario. a no puede soportario. a no me jereto fraccaado. Creo que he fraccaado més que la mayoria de las personas. de las personas totalmente infracasada. de las personas totalmente infracasada. de las personas atotalmente infracasada. de las personas atotalmente infracasada. de las personas totalmente infracasada. de las personas atotalmente infracasada en infrismo. de atotasa. de las personas atotalmente infracasada en infrismo. de las personas atotatin infrismo.	0	Me siento tan triste o tan deseraciado que		Siento que el futuro es desesperangador y
		no puedo soportario.	-	las cosas no meiorarán.
 No me siento fraczado. Creo que le fraczado más que la mayoría de las corazos entes. No distruto de las coraz tento como antes. No distruto de las coraz tento como antes. No me siento especialmente culpable. Mo me siento sepecialmente culpable. Mo me siento culpable en barnayoría de las corazos. No me siento culpable en barnayoría de las corazos. Mo ente culpable en barnayoría de las corazos. Mo ente culpable en la mayoría de las corazos. Mo ente culpable en la mayoría de las corazos. Mo ente culpable en la mayoría de las corazos. Mo entergo una ser castigado. Mo entergo una ser castigado. Mo entergo una ser castigado. Mo entergo innaçõe en reimano. Mo entergo innaçõe panzamiento de subición. Mo entergo innaçõe panzamiento de subición. Mo estory más initado de la normal en mi. Mo entergo inna suidarme, pero no la constanamente. Mo estory más initado de la normal en mi. Mo estory más o menes como serve, en antes. Mo he perdido al interés por los demás. Mo he perdido al interés por los demás. Mo erre o que antes. Mo he perdido al interés por los demás. Mo he perdido la interés por los demás. Mo he perdido la interés por los demás. Mo he perdido la interés por los demás. Mo he perora peno e apapeco may exitedo mino peade antes.	3.		4.	·,,,,,,,
Crea que he frazanato más que la mayoria de las prenoras: Cuando miro hacia atrás, selo veo frazaos Cuando miro hacia atrás, selo veo frazaos Cuando miro hacia atrás, selo veo frazaos Me siento un persona totalmente frazanas. Sono me siento especialmente culpable. Me siento culpable en bastantes ocasiones. Me siento culpable en bastantes. Me davergiorna do en minsmo. Me davergiorna de en minsmo. Me davergiorna do en minsmo. Me audotaria si turiese la opertunidad. No reno continuamente. Me miento inita abcolutamente nada por las coasa que antes. Me siento inita do cortinuamente. Me miento inita do cortinuamente. Me miento inita do cortinuamente. Me miento inita do cortinuamente. Me inito abcolutamente nada por las coasa que antes. Me tamos inferesado en los demás que artes. Me tamos inferesado en los demás que artes. Me tamos interesado en los demás, que artes.	0	No me siento fracasado.		Las cosas me satisfacen tanto como antes.
		Creo que he fracasado más que la mavoria	-	No disfruto de las cosas tanto como antes.
Chamle intervalue and the second	-	de las personas		Ya no obtenzo una satisfacción autentica de
trars financia. Me sinto una pencon totalmente fracasada. S. Mo ma siento especialmente adapable. Me siento culpable en barevariatemente. Me detesta. S. No entroy decepcionado de mí mismo. Me detesta. S. No terego ningún pencamiento de suicida. A veces pieros en suidáarme, pero no lo cometina si fuidadarme. Me detesto uintado de lo normal en mí. Me medesto uintado de lo normal en mí. Me medesto uintado de lo normal en mí. Me detesto uintado de lo normal en mí. Me detesto uintado de lo normal en mí. Me detesto uintado de lo normal en mí. Me medesto uintado continuamente. Mo estoy más initado de lo normal en mí. Me detesto uintado de lo normal en mí. Me medesto uintado continuamente. Mo mediciones mís o menes como siempre he bacho. Torrar decisiones mes que antes. Ma siento lemente nada por las continuamente. Mo mediciones mes como siempre he bacho. Torrar decisiones mes que antes. Me adventiones mis o menes como siempre he bacho. Torrar decisiones mes como siempre he bacho. Ya me es imposible torrar decisiones. Ma antes mos poseda (interres por los demás. Me partido lado en interés por los demás. Me partido lado en interés por los demás. Me partido lado de linterés por los demás. Me partido lado en barbéner por los demás. Me partido lado de linterés	~	Ouando mico bacia atrás solo uno fracaso	-	las coras
Me siento una persona totalmente infrazanzia. Me siento casperalamente culpable. Me siento culpable en bastantes ocaciones. Me siento culpable en bastantes. Me siento culpable en bastantes. Me davergionado de mí mismo. Me davergionado de mí mismo. Me davergionado de mí mismo. Me clavergionado de mí mismo. Me suicidarines perro no la comenter. No terego níngún pensamiento de suicidid. No en cintures en capade de lorar, pera ahara no peaclo, incluso aunque quiera. No me conso interesado en los demis, que antes. Continuamente. No me centos interesado en los demis, que antes. Tormar decisiones mer subal mucha mis clifiel que arites. Tormar decisiones mer subal mucha mis clifiel que arites. Tormar decisiones mer subal mucha mis clifiel que arites. T	-	trac fractico		Estrucionatisfacho o aburrido de todo
Instance our period a local monitorial fractance of the period a local monitorial fractance of the period a local monitorial fractance of the service o	~	Me ciento una nercona totalmente		Estay interesteen to o abuinting on todo.
A vece pringún pensamiento de suicidaria si turviese la opertunidad. A vece pringún pensamiento de suicidaria si turviese la opertunidad. A vece pringún pensamiento de suicidaria. A vece pringún pensamiento de suicida. A vece pensamiente . A vece pensamiente . A vece pensamiente . Me suicidaria si turviese la opertunidad. Torm decisiones mis suita munho más difilmente que antes. Continuamente . A vece pensa paraezo más facilmente que antes. Conto supe a paraezo más de minis que antes. He pertido ta a mayora a de suita. He pertido ta a mayora parae de ministerés por los demás. He pertido ta a mayora parae de ministerés por los demás. Torm decisiones mis que antes. Ma terma que ahera paraezo más terjo o poco a haracho. Ya me es imposíble tormar decisiones. Ya me es imposíble tormar decisiones. Ya me es imposíble tormar decisiones.		fraçaçada		
 a. No me siento especialmente culpable. b. No creo que este siendo castigado. c. Me siento culpable en bastantes casones. d. Me detesto. d. Me detesto. d. Me detesto. d. Me siento initiado de lo normal en mí. d. Me siento initiado cerálizamente. d. Me siento initiado cerálizamente nasa por tas consois siempre he hacho. d. Torrar declaiconse me cusulta mundo más difilid que arties. Ya me es imposible torrar declaicones. Me tama que antes consois siempre he bacho. Ya me es imposible torrar declaicones. Me tama que anates. Me tama que antes barditamente declairone	-	THE REPORT.	6	
a me intro capaciamment capacito. Me siento culpable en battorite caracitorite caracitorite caracitorite caracitatigato. Me siento culpable en battorite caracitates caracitates. Me siento culpable en battorite caracitates cara	×.	No mo ciento conscielmente o deshio	۹.	No suo que este signale castigado
a met sento cuipable en la mayoría de las constantes cuantes: a Me siento cuipable en la mayoría de las constantementes. A Me siento cuipable en la mayoría de las constantementes. A Me siento cuipable en la mayoría de las constantementes. A Me siento cuipable en la mayoría de las constantementes. A Me detesta. A Me detesta. A No tengo ningún pensamiento de suicida. A Me detesta. A Mo detesta. A M	-	No me sento especialmente cupable.		No cieso que este siencio casagatal. Mo ciento como si fuero a ser castinado
a mini atmix tangante in an imprinar tare iso catalines a Me alento culpable constantemente. be alento culpable constantemente. be alento culpable constantemente. be alento provinsi imismo. be alento provinsi imismo. be alento imismo en alento imismo. be alento alento imismo. be alento	-	Me dente culpable en bastantes ocasiones.		me siento como si ruese a ser casogado.
coartenes. Me siento culpable constantemente. Mo estoy decepcionado de mí mismo. Estoy decepcionado de mí mismo. Me da veguenada em í mismo. Me autocritico par mis debilidades o par mis estulla mucho más cue antes. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis entes. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico par mis debilidades o par mis estal latora. Me autocritico a mais que antes. Me tama que antes ante mis que antes. Me tama que antes ante mis que antes. Me tama que antes ante mis que antes. Me tama que antes en mi supecto que antes. Me tama que antes en mi supecto que antes. Ma terma que antes en mi supecto que antes. Me tama que antes en mi supecto que antes. Ma terma que antes en mi supecto que antes. Ma terma que antes en mis apacto que antes. Me tama que antes en mis apacto que antes. Me terma que antes en mi supecto que antes. Me	•	ivie siento cuipatore en la mayona de las	° .	Espero ser casugado.
a wate sento curparse constantemente. 7.		ocasiones.	°	siento que estoy siendo castigado.
	_ 0	me sento cuipable constantemente.	~	
A vece prima de la vergiona de em inimano. Me da vergiona de em inimano. Me autoritaria situatamente de subcido. A veces primos en suidamme, pero no la cometería. Me suidataria si turíase la opertunidad. Me autoritaria situatamente na da por la capar de líorar, pero a hara no puedo, indices aunque quiera. Me autoritaria situatamente na da por las construitamente. Me ante las terito initita do de la normal em ní. Me materia biolatamente na da por las construitamente. Me anterita abiochtamente na da por las construitamente. Me anterita abiochtamente na da por las construitado constituamente. Me anterita abiochtamente na da por las constituente que antes. Torrar decisiones mes suba mucha más difierans mes acomo siempre he hecho. Ya me es imposible torrar decisiones.	7.	No. of the design of the design of the lower	8.	No
a staty acceptionals on imination. Me de version de ministrion. Me de version de ministrion. Me de detesto. Continuamente me cupo por mis detellatas to por mis ententiables o por mis detellatas. Continuamente me cupo por mis detellatas. Continuamente me cupo por mis detellatas. Me addetesto. Continuamente me cupo por mis detellatas. Me addetesto. Me addetesto initia misi facilmente que antes. Me addetesto initia misi facilmente que antes. Me anto initia ads facilmente que antes. Me anto initia ads facilmente que antes. Me addetesto initia misi facilmente que antes. Me anto initia ads facilmente que antes. Me anto initia ads facilmente que antes. Me anto initia ads facilmente que antes. Son me initia absolutamente nala por las certifica de interés por los demis. He perdido la mayor parte de mi interés por los demis. He perdido tama precuo mis viejo o poco antactivo. Tormar decisiones mis o menso como siempre he hecho. Ya me es imposible tornar decisiones. Ya me es imposible tornar decisiones.	•	No estoy decepcionado de mi mismo.	•	No me considero peor que cualquier otro.
A veces primos en suidarmente de suicido. Me datesta. Me calvo par todo la maia que sucede. Continuamente me culpo par mis faltas. Continuamente me culpo par molo la maia que sucede. Continuamente me culpo par molo la maia que sucede. Continuamente me culpo par molo la maia que sucede. Continuamente me culpo par molo la maia que sucede. Conto mersi de la outectio. A veces primo parte de ministerio par no la cometoría. Me auticidarine. Me suicidaria si turiese la opertunidad. Me melaco la initia da continuamente. Me suicidaria entrimante. Me melaco la initia da continuamente. Me suicidaria mariarme. No me initia absolutamente nada par las cosa que antes solfan amiarme. Tormar decisiones mes sulta mucha más difiel que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más difiel que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más difiel que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más difiel que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más difiel que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mucha más delimente que arties. Tormar decisiones mes sulta mu	٥	Estoy decepcionado de mi mismo.	•	Me autocrítico por mis debilidades o por
A Me detesto. Continuamente me cupo por mis tattas. Me detesto. Continuamente me cupo por mis tattas. Me detesto. Continuamente me cupo por mis tattas. Me culo por mis tattas. Me tattas tattas. Me tattatas tattas. Me tattas tattas. Me tattas	٥	Me da vergüenza de mí mismo.		mis errores.
	0	Me detesto.	•	Continuamente me culpo por mis faltas.
9. No terago ningún pensamiento de suicido: 0 No lloro más de lo que sola llorar. 0 0 No terago ningún pensamiento de suicido: 0 No lloro más de lo que antes. 0 0 Dessarás suicidarme. 0 No atroy más i trintado a lo normal en mrl. 0 No estoy más i mitado de lo normal en mrl. 12. No he particio el interés por los demás. 0 Me antes sola anriarme. 12. No remo intra absolutarmente nada por las casas que antes. Estys termar decisiones más o menos como siempre he hacho. 13. Tormar decisiones más que antes. 14. No creo terre peor aspecto que antes. 0 Tormar decisiones más que antes. 14. No creo terre peor aspecto que antes. 0 Tormar decisiones más que antes. 14. No creo terre peor aspecto que antes. 0 Tormar decisiones más que antes. 14. No creo terre peor aspecto que antes. 0 Ya me es imposible tormar decisiones. permarriar tor, terre hacen parecen más hacen parecen más hacen parecen peor atractivo.			0	Me culpo por todo lo malo que sucede.
 No terrego ringen pensamiento de suciado. A vices primo en sucidarme, pero no lo cometería. Desantá sucidarme, pero no lo me sucidaria si turidese la opertunidad. Me sucidaria si turidese la opertunidad. Me sucidaria si turidese la opertunidad. Me melos to initto más facilmente que antes. Me subst o initto ada continuamente. Me antes solfan amiarme. Tormar decisiones más que antes. Tormar decisione	9.		10.	
A veres pieros en suididarme, pero no lo cometería. Dessarás suididarme. Mesarás suididarmet. Mesarás suidida	٥	No tengo ningún pensamiento de suicidio.	•	No lloro más de lo que solia llorar.
cometeria. O Besaria suicidarme. Me suicidaria si turiorise la opertunidad. Me suicidaria si turiorise la opertunidad. Me suicidaria si turiorise la opertunidad. Me melos to initta obie normal en ruí. Me auto inittado coelí norma en a partece. Me auto inittado coelí norma en a partece. Me auto inittado coelí norma en a partecen peor aparte de un interés por los demás. Me tamo que abra parecto que antes. Me tamo que abra parecto que antes. Me tamo que abra parecto que antes. Me tamo que a sinar producido cambios perminionistes en ruí apaceto que ma hacen parecen poco a tarcitivo. Yan en es imposíble tornar decisiones.	٥	A veces pienso en suicidarme, pero no lo	•	Ahora lloro más que antes.
Desards aulcidame. Me aulcidaria si turiese la opertunidad. Me aulcidaria si turiese la opertunidad. No estry más inititado de lo normal en mí. Me modesto o initio más fácilmente que antes. Me anto inititado continuamente. Me anto inititado continuamente nada por las consas que antes solita antarme. Tormo decisiones más o menas como siempre he hecho. Evito tormar decisiones más que antes. Tormar decisiones más que antes. Ya me es imposible tormar decisiones. Ya me es imposible tormar decisiones.		cometería.	•	Lloro continuamente.
Me suididrais si turkelse la opprunisidad. Juncials, incluso annuque quiera. Ja. Me melacto initta observationeme que antes. Me suidato initta da continueme que antes. Me suidatoriente interés par los demás. Me melacto initta da continuemente. No me initte absorbitamente nada por los demás. Seven terme decisiones más que antes. Tormar dec	٥	Desearia suicidarme.	•	Antes era capaz de llorar, pero ahora no
11. 22. 22. 23. 23. 23. 23. 23. 23. 23. 23	٥	Me suicidaría si tuviese la oportunidad.		puedo, incluso aunque quiera.
No estoy más imitado de lo normal em ní. Me melacto initra dis facilimente que antes. Me siento imitado continuamente. No me imite absolutamente nada por las costas que antes solían amiarme. Tomar decisiones más o menos como siempro he hecho. Tomar decisiones más que antes. Tomar decisiones menos como si emposite lo tama resulta mucho más chifol que antes. Ya me es impositive tomar decisiones.	11.		12.	
Me modesto o irrito más fácilmente que artes: Me siento irritad cordinuamente. Mo me irrito absolutamente nada por las casas que antes solian artarme. Torno decisiones más o menos como siempre he hacho. Evito tornar decisiones más que antes. Tornar decisiones me resulta mucho más dificil que artes. Ya me es imposible tornar decisiones. Ya me es imposible tornar decisiones. Substances de la como decisiones. Substances de la como decisiones. Ya me es imposible tornar decisiones. Substances de la como decisiones. Substances de la como decisiones. Substances de la como decisiones de la como decisiones de la como decisiones de la como de la com	٥	No estoy más irritado de lo normal en mí.	•	No he perdido el interés por los demás.
antes. Me siento initiado conteixuamente. No me intre absolutamente nada por las cosas que antes solían amiarme. 3. Tomar decisiones más o menos como siempre he hecho. Evote terrer peor aspecto que antes. Tomar decisiones mersoulta mucho más chílol que antes. Me terma que ahora parezco más viejo o peoca atractivo. Cora que antes. Me terma que ahora parezco más viejo o peoca atractivo. Me tamo que ahora parezco más viejo o peoca atractivo. Me terma que ahora parezco más viejo o peoca atractivo. Me terma que ahora parezco más viejo o peoca atractivo. Me terma que ahora parezco que me hacen parecem poca atractivo.	۵	Me molesto o irrito más fácilmente que	•	Estoy menos interesado en los demás que
A Me siento initiado cortelinuamente. No me initia aboliutamente nada por las casas que antes solian arriarme. Torno decisiones más o menos como siempre he hacho. Evito termar decisiones más que antes. Tornar decisiones más que antes. Tornar decisiones me resulta mucho más dificil que antes. Ya me es imposible tornar decisiones. Ya me es imposible tornar decisiones. Tornar decisiones más que antes. Ya me es imposible tornar decisiones. Ya me es imposible tornar decisiones. Tornar decisiones más que antes. Ya me es imposible tornar decisiones. Ya me es imposible tornar decisiones.		antes.		antes.
No me infra absolutamente nada por las casas que antes solian amiarme. Ise perdido todo el interés por los demás. Mor nos tener peor aspecto que antes. Sevite terma decisiones más or ensus zonna difícil que antes. Tomar decisiones menes utamunto más chiloi que antes. Tomar decisiones menes utamunto más chiloi que antes. Tomar decisiones tener esulta mucho más chiloi que antes. Tomar decisiones tener adecisiones. Ya me es impossible tomar decisiones. Tomar decisiones tener a banche	۵	Me siento irritado continuamente.	0	He perdido la mayor parte de mi interés por
cossa que antes solian arriarme. a Termo decisiones más o menes como siempre he hecho. Evito termar decisiones más que antes. Tornar decisiones más que antes. Tornar decisiones me resulta mucho más officil que antes. Ya me es imposible tornar decisiones. Ya me es imposible tornar decisiones. Tornar decisiones me resulta mucho más	٥	No me irrito absolutamente nada por las		los demás.
13. 13. 14. 14. 15. 15. 16. 17. 17. 18. 18. 19. 1		cosas que antes solían arriarme.	0	He perdido todo el interés por los demás.
Tomo decisiones más o menos como siempre he hecho. Oraro tener peor aspecto que antes. Me temo que ahora parezco más viejo o poca atractivo. Oreo que se han producido cambios permanentes en mi aspecto que en hecen parecer poco atractivo. Oreo que se han producido cambios permanentes en mi aspecto que en hecen parecer poco atractivo. Oreo que se han producido cambios	13.		14.	
siempre he hacho. E vito tarmar decisiones más que antes. o Tornar decisiones meresulta mucho más difícil que antes. Ya me si imposible tornar decisiones. O Tarte si mosible tornar decisiones.	٥	Tomo decisiones más o menos como	•	No creo tener peor aspecto que antes.
Evito temar decisiones más que antes. Tormar decisiones más que antes. Tormar decisiones más que antes. Ya me es imposible tomar decisiones. Ya me es imposible tomar decisiones. Tormar decisiones. Tormar decisiones más que antes. Tormar		siempre he hecho.	0	Me temo que ahora parezco más viejo o
Torrar decisiones me resulta mucho más difícil que antes. Ya me es imposible torrar decisiones. Ya me es imposible torrar decisiones. Tarrecar poco atractivo.	٥	Evito tomar decisiones más que antes.		poco atractivo.
clificil que antes. • Ya me es imposible tomar decisiones. • Creo en te dener un aspecto que me hacen parecer poco atractivo. • Creo en te dener un aspecto hereitale		Tomar decisiones me resulta mucho más		Creo que se han producido cambios
 Ya me es imposible tomar decisiones. parecer poco atractivo. 	_	dificil que antes.		permanentes en mi aspecto que me hacen
 Creating the second seco	٥	Ya me es imposible tomar decisiones.		parecer poco atractivo.
Creb due tengo un appello normale.	-		0	Creo que tengo un aspecto horrible.

Figure 2: Beck Depression Inventory

15.		16.	
•	Trabajo igual que antes.	0	Duermo tan bien como siempre.
•	Me cuesta un esfuerzo extra comenzar a	•	No duermo tan bien como antes.
	hater algo.	•	Me despierto una o dos horas de lo habitual
0	Tengo que obligarme mucho para hacer		v me resulta dificil volver a dormir.
	algo.	•	Me despierto varias horas antes de lo
•	No puedo hacer nada en absoluto.		habitual y no puedo volverme a dormir.
17.		18.	
•	No me siento más cansado de lo normal.	•	Mi apetito no ha disminuido.
•	Me canso más fácilmente que antes.	•	No tengo tan buen apetito como antes.
•	Me canso en cuanto hago cualquier cosa.		Ahora tengo mucho menos apetito
•	Estoy demasiado cansado para hacer nada.		He perdido completamente el apetito.
19.		20.	
0	Últimamente he perdido poco peso o no he	•	No estoy preocupado por mi saludo más de
	perdido nada.		lo normal.
•	He perdido más de 2 kilos y medio.	•	Estoy preocupado por problemas físicos
•	He perdido más de 4 kilos.		como dolores, molestias, malestar de
0	He perdido más de 7 kilos.		estómago o estreñimiento.
		•	Estoy preocupado por mis problemas físicos
			y me resulta dificil pensar algo más.
		•	Estoy tan preocupado por mis problemas
			físicos que soy incapaz de pensar en
			cualquier cosa.
21.			
0	No he observado ningún cambio reciente en		
	mi interés.		
•	Estay menos interesado por el sexo que	Gracias por contestar el test	
	antes.	Gracias por contestar er test.	
0	Estov mucho menos interesado por el sexo.		
	He perdido totalmente mi interés por el		
-	58%0.		

Figure 3: Beck Depression Inventory

3.3 Data preparation

Once the data have been described, we proceed to prepare the initial data to be used in the process of Data Mining, ie create a file. arff to be able to use the WEKA tool, we will select the variables that we want to analyze and that are appropriate.

de ad	13
1000	@relation test beck
2	
3.7	@attribute var1 numeric
4	@attribute var2 numeric
5	@attribute var3 numeric
6	@attribute var4 numeric
7.	@attribute var5 numeric
8.0	@attribute var6 numeric
90	@attribute var7 numeric
10	@attribute var8 numeric
31.	@attribute var9 numeric
12	@attribute var10 numeric
13.	Gattribute var11 numeric
14	@attribute var12 numeric
15	@attribute var13 numeric
16	@attribute var14 numeric
17	@attribute var15 numeric
18	@attribute var16 numeric
2.9	@attribute var17 numeric
2.0	@attribute var18 numeric
21	@attribute var19 numeric
22	@attribute var20 numeric
23	@attribute var21 numeric
24	
25	@data
26	0,0,0,0,0,0,0,0,0,3,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
27	0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,2,1,0,0,0
1.754	100101000011000111010

Figure 4: Code for the preparation of data in the WEKA tool

3.4 Modeling

In this phase of the methodology, the most appropriate technique will be chosen for the marked objectives of data mining. Then, and once a test plan has been made for the selected models, we will proceed to apply these techniques on the data to generate the model and finally we will have to evaluate if said model has met the success criteria or not.

3.4.1 Modeling technique for the project

As a modeling technique for the project, the K-Means algorithm will be used to carry out the grouping, which involves identifying groups in the data, for this the WEKA tool will be used.

We upload the data to the WEKA tool.



Figure 5: Loading data in the WEKA tool



Figure 6: Cluster at WEKA



Figure 7: K-Means algorithm.

• We entered the number of clusters according to the possible diagnoses of depression.

fastDistanceCalc	False
initializationMethod	Random
maxIterations	500
numClusters	6 set number of clusters
numExecutionSlots	1

Figure 8: Number of clusters

We started the WEKA tool.

	PACTOR.

Figure 9: Execution of the WEKA tool

Results.

0	73 (63%)	1	8 (7%)
2	1 (1%)	319	(16%)
4	11 (9%)	5	4 (3%)

3.5 Evaluation

From the business point of view, the description of the data obtained from the result of applying a depression evaluation test to high school students had been established as the main success criterion.

• We will proceed to describe the resulting clusters:

0	0,
1	0,0,0,0,0,0,1,0,0,3,0,2,1,1,0,2,1,1,3,1,0
2	1,3,3,3,0,0,0,0,0,0,3,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0
3	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,2,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0
4	0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,2,0,0,1,0,0,0,1,0
5	2,0,0,2,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1,3,0,0,1,0

Table 2: Table of final clusters

In cluster 0, it can be observed that the randomly selected data correspond to a population of high school students with a diagnosis of depression evaluated according to the Beck depression inventory, "normal depression level".

Cluster 1 has data with characteristics that according to the evaluation test with a diagnosis of "mild disturbance of mood" with a probability of mutating to a diagnosis of "states of intermittent depression".

Cluster 2, its data correspond to standard characteristics of "mild disturbance of mood".

Cluster 3, its characteristics according to Beck's depression inventory are considered normal.

Cluster 4, according to the beck depression inventory are considered normal.

Finally, cluster 5, the data corresponding to this cluster are according to the invention of normal Beck depression, but with the probability of mutating to a level of depression of "mild disturbance of mood".

To obtain these results, 5 iterations were performed with the K-Means algorithm, this done as mentioned above in the WEKA tool.

Cluster	Population	%
0	73	63%
1	8	7%
2	1	1%
3	19	16%
4	11	9%
5	4	3%
Total:	116	99%

Table 3: Table of percentages of the clusters

In the previous table you can see that:

- a) In cluster 0, of the total of the population 73 correspond to 63%.
- b) In cluster 1, 8 samples correspond to 7%.
- c) In cluster 2, of the total of population 1 corresponds to 1%.
- d) In cluster 3, 19 correspond to 16%.
- e) In cluster 4, 11 correspond to 9%.
- f) In cluster 5, 4 correspond to 3%.

It can be said that according to the inventory of beck depression, the majority of the population's depression states are normal.

3.6 Deployment

This is the last phase of the CRISP-DM methodology and the objective of it is to expose the results obtained, to whom they serve.

As a result of the application of Beck's depression inventory, important information on this topic was obtained in upper secondary students, the K-Means algorithm was applied for the grouping of the data, 6 clusters were chosen because in the inventory of depression of Beck are 6 possible diagnoses that can be given according to the score obtained in the evaluation. Next, the percentage of the clusters remained.



Figure 10: Graph of final clusters

According to the results obtained, it can be described that in the population of high school students 63% have a level of null or normal depression, while the remaining 37% have high depression.

These results help both parents and teachers to know what percentage of depression is related to students, this to have more control over what happens in their lives, and prevent situations such as suicide, dropping out of school, addictions, etc.

Next, it shows how the data is conformed in each cluster, where it can be seen that the response according to Beck's inventory predominates 0:



Figure 11: Conformation of the clusters

4. Conclusions and future work

During the development of the present work, a data mining course was taken where basic concepts were explained for the understanding of how it is carried out, as well as prediction algorithms such as the a priori and the K-Meas algorithm which is described. used in this work.

On the other hand, in order to carry out a data mining work, a search was made of the instrument for obtaining the data, where it was decided to use Beck's depression inventory, which was applied to 116 middle school students. superior, where there were problems due to the unsettling behavior of the students and the application of the instrument was complicated, during 3 days the instrument was applied to different students completing the 116.

In addition, the methodology that was to be implemented was investigated, for the development of a data mining project, and in the course it was recommended to use the CRISP-DM methodology, which is completely focused on the development of mining projects.

Also, I want to mention that data mining is one of the most modern tools applied today and that the development of this work leaves us with a great understanding of how to work with big data and to be able to extract valuable information from them by means of techniques of data mining, it was possible to reach the desired objective, which was to describe or typify the level of depression in upper secondary students.

To finish the project, I would say that to give a continuation, the algorithm could be applied a priori to predict according to some characteristics those students who have some level of depression and thus act in time to help him.

Referencias

- [1]Psyciencia. (19 de 08 de 2014). Obtenido de https://www.psyciencia.com/pdf-inventario-de-depresion-de-beck/
- [2]Alcover, R. B. (2007). Análisis del rendimiento académico en los estudios de informática de la Universidad Politécnica de Valencia aplicando técnicas de minería de datos. Valencia, España.
- [3]Cecilia Díaz, A. R. (Marzo de 2004). Factores condicionantes de depresión en trabajadores metalúrgicos. Perú.
- [4]Claudia Xiomara Santos León, S. M. (2011). Estados Emocionales y Nivel de Actividad Física en la Escuela Militar General José María Córdova.
- [5]Guevara, G. R. (2016). Perfil estadistico en pacientes con depresion. México.
- [6]guiasalud. (s.f.). Obtenido de http://www.guiasalud.es/egpc/depresion/completa/documentos/anexos/ Anexo_9_Instrumentos_de_evaluacion_de_la_depresion.pdf
- [7]Martínez, M. B. (s.f.). minería de datos. Puebla, Puebla, México.
- [8]Sergio Valero Orea, A. S. (2005). Minería de datos: predicción de la deserción escolar mediante el algoritmo de árboles de decisión y el algoritmo de los k vecinos más cercanos. Puebla, México.
- [9]tachopedia. (s.f.). Obtenido de https://www.techopedia.com/definition/32057/k-means-clustering

[10]goicochea, a. (11 de 8 de 2009). CRISP-DM, Una metodología para proyectos de Minería de Datos. Obtenido de https://anibalgoicochea.com/2009/08/11/crisp-dm-una-metodologiapara-proyectos-de-mineria-de-datos/