



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

ANÁLISIS DE EMOCIONES EN TEXTOS PARA APOYO EN LA  
DETECCIÓN DE SÍNTOMAS RELACIONADOS A DEPRESIÓN  
Y/O ANSIEDAD

Tesis presentada para obtener el título de:  
Licenciatura en Ciencias de la Computación

Presenta:

Victor Manuel Rojas Moreno

Asesores:

Dra. Claudia Zepeda Cortés

Dr. José Luis Carballido Carranza

Mayo 2023

# **Agradecimientos**

Agradezco a los distintos profesores de la Facultad de Computación, que me guiaron a lo largo del proceso y parte de mi vida para llegar hasta este punto, sobre todo a mi familia que me ha apoyado todo el tiempo.

# Resumen

Empezamos estudiando un problema existente, que se ha atenuado en años recientes a causa del aislamiento provocado por el COVID-19 y afecta a parte de la comunidad estudiantil universitaria, este es la presencia de ansiedad y depresión que pueden afectar no solo al rendimiento académico, sino poner en riesgo la integridad mental y física de quienes la padecen, en ese sentido el diagnóstico es fundamental para su detección y tratamiento. Cobran especial relevancia en estos tiempos métodos que asistan a los profesionales del área de psicología en entornos digitales (con sus ventajas y desventajas), es aquí donde hacemos uso del análisis de textos planos para detectar indicadores de ansiedad y/o depresión, para esto iniciamos en el análisis de sentimientos o minería de opinión, una disciplina de la que tomamos algunas herramientas y conceptos básicos para extraer emociones y sentimientos de las palabras que componen el texto (enfoque en análisis de sentimientos conocido como afinidad léxica). A través de una identificación de los estados emocionales asociados a estos padecimientos, buscamos definir un programa con sus entradas, salidas, indicadores y métodos, para presentar elementos posiblemente significativos para un profesional del área de psicología que le puedan ser de utilidad entre una gran cantidad de información.

# Contenido

<b>Agradecimientos</b>	2
<b>Resumen</b>	3
<b>Contenido</b>	4
<b>Capítulo 1</b>	2
Introducción	2
<b>Capítulo 2</b>	4
Antecedentes	4
2.1 Rendimiento académico, ansiedad y depresión	4
2.2 Factores asociados a ansiedad y depresión	4
2.3 Ansiedad y depresión en la pandemia por Covid-19	5
<b>Capítulo 3</b>	7
Marco teórico	7
3.1 La presencia de ansiedad y depresión	7
3.2 Diferencias entre ansiedad y depresión	8
3.3 Sentimientos y emociones	10
3.4 Análisis de sentimientos	11
3.5 Creación de un léxico asociado a emociones	15
<b>Capítulo 4</b>	18
Análisis	18
4.1 Elementos generales del algoritmo	18
4.1.1 Tipo de entrada	18
4.1.2 Tipo de salida	18
4.1.3 Eficiencia algorítmica	19
4.2 Implementación del algoritmo	19
4.2.1 Lenguaje de programación	19
4.2.2 Datos de entrada para la implementación	19
4.2.3 Información de salida del programa	20
4.2.3.1 Primera propuesta de indicadores de ansiedad o depresión	21
4.2.3.2 Análisis de la primera propuesta de indicadores	24
4.2.3.3 Propuesta de mejores indicadores emocionales de ansiedad o depresión	26
4.3. Procedimientos utilizados y sus aspectos importantes	31
4.3.1 Entrada de datos y la función get_nrc_sentiment	31
4.3.2 Reducción de los datos de entrada	31
4.3.3 Definición de oraciones como unidad de entrada	32

4.3.4 Una función que reduce oraciones	33
4.3.5 Consideraciones sobre el análisis emocional de las oraciones	33
<b>Capítulo 5</b>	36
Diseño y desarrollo	36
5.1 Preparación del sistema para la ejecución de código en R	36
5.2 Desarrollo del código	39
5.2.1 Preprocesamiento del texto de entrada	39
5.2.2 Obtención de emociones y sentimientos de oraciones	43
5.2.3 Prueba del programa con los primeros indicadores propuestos	48
5.2.4 Implementación de las funciones del programa	53
5.2.5 Ejecución del programa e interpretación de salidas	67
5.2.5.1 Construcción del programa	67
5.2.5.2 Salidas a considerar	68
5.2.5.3 Ejecución del programa para una entrada específica	70
5.2.5.4 Pruebas de las entradas	77
<b>Capítulo 6</b>	89
Resultados	89
<b>Capítulo 7</b>	91
Conclusiones	91
<b>Referencias</b>	92
<b>Anexos</b>	94
Salidas de pruebas no mostradas	94

# Capítulo 1

## Introducción

Un buen desempeño académico es de enorme relevancia tanto para el éxito profesional como para la satisfacción personal de un estudiante universitario. Generalmente se piensa que para obtener un buen desempeño es suficiente que un estudiante cuente con las aptitudes necesarias propias de la profesión que estudia, además de trabajar con disciplina y esfuerzo. Sin embargo, un estudiante puede tener todo lo anterior, y estar lejos de conseguir buenas notas cuando no goza de una buena salud mental.

Tanto ansiedad como depresión son afecciones que no deben ser desestimadas ni confundidas, pues sus implicaciones de no ser identificadas y tratadas van más allá de problemas en lo académico, pudiendo afectar severamente las capacidades individuales y sociales de quien las padece, o incluso llegar a poner en riesgo su vida a través de conductas suicidas. La intensidad de estos padecimientos varía entre diferentes personas, en unas es tan fuerte que se vuelve casi evidente una condición anormal de salud, en otras personas los síntomas apenas son perceptibles y muchas veces se ignoran pudiendo exacerbar estas enfermedades. Por lo anterior, es indispensable un tratamiento profesional, adecuado a quienes presentan estos padecimientos con el fin de mejorar su salud mental y rendimiento académico.

Hacemos énfasis en un acertado diagnóstico, cómo paso previo al diseño de un buen tratamiento. Un profesional de la salud mental es el responsable de diagnosticar de manera integral a una persona, no obstante la cantidad de personas que puede diagnosticar, está limitada al tiempo que tarda en obtener la suficiente información que le permita determinar la presencia de alguna de las enfermedades antes mencionadas. Es en esto último, que el desarrollo de una herramienta de análisis de la expresión escrita digital de una persona, que asista al profesional en el diagnóstico puede ser de gran ayuda no solo para agilizar este proceso, sino para estudiar estadísticamente grandes volúmenes de información de distintos pacientes, a su vez esto puede permitir obtener información relevante en el estudio de estas enfermedades.

Adoptamos en este trabajo, un enfoque introductorio en el análisis de la carga emocional en textos planos, que pudiera significar la manifestación de padecimientos como ansiedad o depresión. Hacemos uso del análisis de sentimientos mediante el enfoque de afinidad léxica para desarrollar un programa con una posible utilidad.

En el capítulo 2 “Antecedentes” hacemos énfasis en la importancia del estudio de los padecimientos: ansiedad y depresión en el entorno académico universitario en estos últimos años. En el capítulo 3 “Marco teórico” disponemos la información teórica sobre características propias e identificables de la ansiedad y la depresión, diferencias entre las emociones y sentimientos, qué es el análisis de sentimientos a rasgos generales y la piedra angular para realizar nuestro análisis: la importancia de contar con el léxico afectivo que usamos en el desarrollo de nuestro programa. En el capítulo 4 “Análisis” describimos de manera general el tipo de entrada y salida del programa; aspectos de la implementación de este como el lenguaje de programación utilizado, la estructura de sus datos de entrada, el formato de su salida y las observaciones y análisis de aspectos importantes para la implementación de sus funciones. En el capítulo 5 se describe el desarrollo del código del programa, la manera como se ejecuta el programa paso a paso junto con la descripción de sus salidas y se realiza la parte de pruebas. En el capítulo 6 “Resultados” se describen las salidas obtenidas por el programa y en el capítulo 7 se concluye con la utilidad del programa desarrollado, junto con observaciones de limitaciones y posibles mejoras.

# Capítulo 2

## Antecedentes

### 2.1 Rendimiento académico, ansiedad y depresión

En lo que respecta a la relación entre rendimiento académico y ansiedad o depresión en un estudio de Trunce Morales et al. (2020): no se observa una relación significativa o asociación entre el estrés o trastornos depresivos y el promedio de los estudiantes, al contrario para la variable ansiedad la presencia de un trastorno de los estudiantes y su promedio muestran asociación.

Sobre la importancia de identificar estos tipos de problemas mentales Arévalo García et al. (2019) expone:

Tanto la ansiedad como la depresión en jóvenes universitarios merecen ser estudiadas por las distintas entidades universitarias, para conocer la magnitud del problema, además de encontrar precisamente los factores de riesgo que puedan intervenir actuando según corresponde a los resultados obtenidos, debido a que sin un diagnóstico o tratamiento oportuno habrían consecuencias en relación a la funcionalidad personal, familiar, y social del joven estudiante, lo deja expuesto al riesgo de una futura discapacidad y a riesgos letales como las conductas suicidas.  
(p. 7)

Es muy importante, no solo conocer las estadísticas respecto a la prevalencia de estos padecimientos en la población estudiantil, sino fomentar una cultura informativa en los estudiantes sobre los cuidados de su salud mental.

### 2.2 Factores asociados a ansiedad y depresión

El promedio para un estudiante universitario va más allá de ser aprobatorio o reprobatorio, alto o bajo; idealmente es la confirmación de lo que valen su esfuerzo y tiempo invertidos en avanzar hacia una meta, es lo que sus medios valen para afrontar los distintos retos sociales e intelectuales que exige la vida académica de nivel superior. Tomando en cuenta

lo anterior el rendimiento académico retroalimenta constantemente la percepción de competencia o incompetencia de un estudiante al realizar determinados estudios superiores. Tanto la ansiedad como la depresión por sus características discapacitantes podrían alterar la autopercepción de las capacidades y aptitudes de un estudiante y afectar su rendimiento académico.

Referente al contexto social y académico donde ha aumentado la prevalencia de problemas de salud mental entre estos ansiedad y depresión Trunce Morales et al. (2020) dice:

En años recientes se ha dado un proceso de masificación en la educación universitaria, como se ha diversificado la composición social y ha aumentado la matrícula se ha incluido a otros sectores sociales por lo que hay más estudiantes con problemas de salud mental. Para los sujetos el cambio del lugar donde estaban establecidos al de la universidad les significa un cambio importante tanto en el aspecto social como académico. El paradigma universitario les requiere mayor autonomía, acertado manejo del tiempo personal, certeza al tomar decisiones y adecuación a la nueva cultura organizacional lo cual afecta su estilo de vida.

Durante el aprendizaje pueden tener influencia distintos factores que conllevan a alteraciones en el dominio de lo emocional, psíquico, docente, familiar y laboral. Se resalta que la carga académica de un estudiante en el semestre se considera un agente estresor.

Según la revisión bibliográfica, es mayor la prevalencia en carreras del área de la salud de ansiedad, depresión y estrés que en otras carreras universitarias. Notándose una mayor prevalencia que en la población general. (p. 9)

## **2.3 Ansiedad y depresión en la pandemia por Covid-19**

La pandemia COVID-19 aún presente aunque de una manera relativamente controlada, implicó durante más de dos años a partir de su aparición no solo lidiar con la enfermedad física producida por el virus, sino enfrentarse a problemas de salud mental originados o exacerbados por el confinamiento social. En lo referente a la salud mental, en Montero Saldaña et. al (2022) se menciona:

Los efectos más significativos se han dado en los factores de: Ansiedad, Estrés, Episodios de Depresión, y Ataques de Pánico (p. 148).

En el ámbito universitario las dinámicas de enseñanza-aprendizaje adoptaron el uso total de las tecnologías de la información para interactuar a distancia, significó un cambio drástico en las interacciones académicas y sociales, un cambio en el estilo de vida, una vida a distancia y virtual. Respecto a lo anterior en Saldaña et. al (2022) expone:

Debido a que las alteraciones psicológicas antes descritas, afectan con mayor frecuencia a adolescentes y adultos jóvenes, adquiere gran relevancia dar seguimiento a este fenómeno en la población universitaria, cuyas demandas académicas y personales pueden conllevar estrés académico. Además debido al distanciamiento social, se han visto disminuidas o eliminadas las oportunidades de socialización, y vivencias críticas en el desarrollo humano de esta edad. La salud mental de esta población, corre riesgo no solo en lo académico sino en lo personal. (pp. 148-149)

# Capítulo 3

## Marco teórico

Como punto de partida para el desarrollo del presente trabajo y con la finalidad de establecer el sustento teórico que sirva para diseñar el método de análisis de emociones que se ha planteado, fue necesario revisar los conceptos teóricos a continuación descritos.

### 3.1 La presencia de ansiedad y depresión

La salud mental y vida académica de un estudiante en la universidad se influyen mutuamente. Idealmente este busca estudiar con la intención de progresar, con la expectativa de conseguir un estado de bienestar. No obstante, conseguir el éxito académico mientras el estudiante mantiene un buen estado de salud mental no resulta ser tan sencillo, pues existen problemas en este ámbito a los cuales puede estar expuesto. Sobre la importancia de la salud mental y como introducción a estos problemas dice Tijerina González et al. (2018):

La salud mental según la OMS es el estado de bienestar en el cual el individuo consciente de sus capacidades, puede lidiar con las presiones normales de la vida, logra mediante su trabajo producir fructíferamente y es capaz de aportar a su comunidad.

Es importante establecer, la prevalencia de estudiantes con algún nivel de ansiedad, depresión o estrés al comienzo de la educación superior, para conocer su salud mental y evitar sea afectada por las exigencias, nivel de desarrollo o competencia que podrían determinar éxito o fracaso.

La depresión se manifiesta mediante síntomas preponderantemente afectivos (tristeza patológica, desesperanza, apatía, irritabilidad, decaimiento, sensación subjetiva de malestar e impotencia frente a las exigencias de la vida), en mayor o

menor grado también se presentan síntomas cognitivos, volitivos y somáticos de manera que podríamos hablar de una afectación general psíquica y física, con especial importancia a nivel afectivo.

El término ansiedad apunta a la composición de diferentes manifestaciones físicas o mentales cuyo origen no son problemas reales, más bien aparecen en forma de crisis o persisten de manera difusa pudiendo llegar al pánico. Sin embargo pueden presentarse otras características neuróticas como síntomas obsesivos o histéricos que no sobresalen en el cuadro clínico. (p.42)

Hay que tomar en cuenta que la incidencia tanto de ansiedad como depresión en la comunidad de estudiantes de nivel superior está lejos de ser baja como lo menciona Tijerina González et al. (2018):

En los años más recientes, diversas investigaciones se han enfocado en el estudio de la ansiedad y depresión, con especial énfasis en factores como la edad con el fin de determinar el inicio o persistencia de la ansiedad o depresión; por lo antes mencionado gran cantidad de estudios se han centrado en los universitarios concluyendo la alta prevalencia de la ansiedad y depresión en estos. (p. 42)

### **3.2 Diferencias entre ansiedad y depresión**

En ocasiones no es tan clara la diferencia entre depresión y ansiedad, al respecto Eysenck y Fajkowska (2017) mencionan:

Existe un gran debate sobre la relación entre ansiedad y depresión en poblaciones clínicas y sanas. Un factor de complicación en poblaciones sanas es la alta correlación típica entre medidas de ansiedad y depresión. En el caso de las poblaciones clínicas la presentación asociada simultánea entre ansiedad y trastornos depresivos generalmente se encuentra entre 20 y 40% de los pacientes. (p. 1391)

Cabe mencionar que ha habido un considerable progreso en el estudio de las similitudes y diferencias entre ansiedad y depresión, no obstante es claro que se necesita una mayor investigación (Eysenck & Fajkowska, 2017).

Por el momento hay formas que han resultado útiles para diferenciar entre ansiedad y depresión (con sus respectivas limitaciones), algunas de estas descritas por Eysenck y Fajkowska (2017):

Usando como marco de trabajo el modelo tripartito y el de orientación temporal, la depresión empieza con grandes pérdidas que no pueden ser deshechas creando anhedonia. Como imaginar el futuro y recordar el pasado implican procesos similares existe una ausencia extendida de positividad. De manera contraria la ansiedad empieza con grandes amenazas futuras, que al no suceder todavía dejan margen para creer que podrían no suceder por lo cual está mucho menos asociada a la anhedonia.

La ansiedad y la depresión según el modelo tripartito se caracterizan por una afectividad negativa/angustia. El marco de orientación temporal insinúa la utilidad de distinguir entre pensamientos orientados al futuro (p. ej., la preocupación) y hacia el pasado (p. ej., la rumia). (p. 1398)

En referencia a la anhedonia esta es caracterizada en Filippe (2023) como:

Definida como la falta de capacidad para sentir placer, no es una enfermedad, es un síntoma que acompaña a ciertas condiciones clínicas en especial trastornos del ánimo tales como la depresión o el trastorno bipolar. En el aspecto social, la persona que la experimenta tiende a aislarse reduciendo el contacto con las personas (debido a la carencia del placer que implica relacionarse socialmente), evita encuentros y la expresión de emociones o intenta simularlas de manera forzada. Otro de sus

síntomas es la reducción de la expresividad, manifestada como la dificultad para expresar emociones como alegría o entusiasmo.

Es importante mencionar que en ocasiones la tristeza no aparece como tal en la depresión, referente a esto:

Cuando alguien se siente vacío podría estar experimentando un cuadro depresivo. Hay ocasiones, en las que no aparece tristeza o melancolía y puede tratarse de una depresión enmascarada (Filippe, 2023).

### **3.3 Sentimientos y emociones**

Es común para la gran mayoría de personas el confundir entre emociones y sentimientos, sin embargo hay que entender bien sus diferencias al ser objeto de análisis en este trabajo. Al respecto en Rosetti (2017) se menciona lo siguiente:

La emoción es una respuesta física y mental, es una reacción ante una circunstancia dada, al ser reacción se consume tan pronto la circunstancia termina. A diferencia del sentimiento, que se elabora en el pensamiento y se mantiene en el tiempo de quien lo percibe. La intensidad es otro aspecto que diferencia a emoción de sentimiento. La emoción es ancestral, por lo que se expresa a través de la manifestación natural de nuestro cuerpo. La emoción es un evento muy intenso. En cambio el sentimiento requiere de un proceso cognitivo elaborado, que se va dando durante el tiempo y no conlleva la misma intensidad o agudeza de la emoción. En resumen las emociones son más intensas y los sentimientos se mantienen más en el tiempo. Otro aspecto a tomar en cuenta. De las emociones se originan los sentimientos. Tomemos como ejemplo al miedo, la primera emoción desarrollada en nuestra especie y la más estudiada en neurofisiología. El miedo ante una fiera o un depredador que amenaza su integridad fue experimentado por nuestros antecesores.

También hoy en día, en el momento que el miedo aparece nos activamos física y mentalmente para escapar de la amenaza y preservar nuestra vida. Después de haber escapado desarrollamos el sentimiento de miedo producto de haber experimentado la emoción aguda del peligro y la construcción mental a través del pensamiento. El peligro de la emoción desaparece dejando el sentimiento de peligro sostenido en el tiempo, sentimiento elaborado por el pensamiento y que puede condicionar nuestras futuras reacciones emocionales.

También hacemos mención a que hay dos tipos de emociones a las que comúnmente se hace referencia, en Piqueras Rodríguez et. al (2010) se describen esto:

Al menos podemos distinguir entre dos tipos de emociones. Las negativas caracterizadas por una experiencia afectiva desagradable: el miedo-ansiedad, la ira, la tristeza-depresión y el asco (p. 34).

Y las emociones positivas caracterizadas por provocar una experiencia agradable, ejemplos de estas: la alegría. la felicidad o el amor (p.36).

### **3.4 Análisis de sentimientos**

Tomando en cuenta, que buscamos una solución computacional que pueda significar un apoyo en la identificación de ansiedad o depresión, ponemos nuestra atención en el Análisis de sentimientos, técnica que hace uso del Procesamiento de Lenguaje Natural, parte de su utilidad en el análisis de textos es mencionada en Isasi (2021):

El análisis de sentimientos también conocido como minería de opinión, se centra en la extracción automática en textos de su connotación; positiva o negativa en el ámbito de los sentimientos y también emociones (extracción de polaridad). Es una tarea que ha sido utilizada en campos como la política y el marketing, más recientemente en análisis literario.

Es importante mencionar que el análisis de sentimientos ha ido evolucionando, básicamente encontramos dos enfoques:

Se pueden clasificar de manera general en los sistemas de análisis basados en conocimiento y en los basados en estadística. En un principio, era más popular el uso de los sistemas de análisis de sentimiento basados en conocimiento, para detectar emociones y polaridad en el texto. Sin embargo se han ido ocupando cada vez más, sistemas estadísticos centrados de manera particular en métodos estadísticos supervisados. (Cambria & Hussain, 2015)

Un ejemplo concreto de análisis de sentimientos usando el lenguaje de programación R en un texto largo de tipo literario, es descrito a manera de lección en Isasi (2021), mostramos una síntesis de varios segmentos importantes de esta:

Usamos el lenguaje de programación R para hacer análisis de sentimientos y emociones en documentos de texto de manera individual. Nuestros propósitos comprenden formular interrogantes de investigación mediante un análisis cuantitativo de los sentimientos en textos ensayísticos y/o narrativos, evaluar de manera crítica los resultados obtenidos del procesamiento del texto y representar gráficamente los datos generales y su evolución a lo largo del documento.

El análisis de sentimientos en el ámbito de los estudios literarios, es un enfoque relativamente nuevo y carece de un único método definido. No solo es posible determinar la polaridad de los sentimientos, sino también identificar las emociones. En esta lección utilizaremos el resultado del análisis de sentimientos para observar cómo evoluciona a lo largo del texto, y las emociones nos permitirán examinar el uso de palabras en un sentido más general.

De los diccionarios de sentimientos del paquete `syuzhet` optaremos por el NRC debido a su disponibilidad en varios idiomas, incluyendo el español, este contiene 14,182 palabras (unigramas) categorizadas en sentimientos positivos y negativos, así como en emociones como enfado, anticipación, disgusto, miedo, alegría, tristeza, sorpresa y confianza. La lengua principal del diccionario es el inglés, los valores cuantitativos asignados a cada palabra provienen de evaluaciones realizadas por participantes estadounidenses, lo que implica ciertos aspectos a considerar. Por ejemplo, la traducción al español es muy precisa, pero no es el caso para otros idiomas. Además, la valoración emocional y sentimental de cada palabra tiene influencias culturales y temporales, lo que puede dar lugar a que una palabra considerada positiva por los participantes en la encuesta sea percibida como negativa por ti. Es importante destacar que este enfoque no es recomendable para textos altamente metafóricos o simbólicos, y el método no será capaz de identificar la negación de un sentimiento positivo, como en la frase "no estoy feliz".

Antes de proceder con el análisis en nuestros textos, conviene familiarizarse en lo general con el proceso analítico realizado por la función `"get_nrc_sentiment"` de `syuzhet` para obtener los sentimientos. La función calcula la valencia sentimental positiva y negativa de cada palabra y también evalúa la valencia de las ocho emociones definidas por NRC. El resultado de aplicar esta función es un objeto de tipo `data frame` o tabla. En esta tabla, cada palabra o token inicialmente tiene un valor predeterminado de 0 en las diez columnas correspondientes. Si un valor es mayor a 0, indica que el término en cuestión se encuentra en el diccionario NRC y ha sido asignado a alguna emoción y/o sentimiento específico. En esta lección, tomaremos como ejemplo la novela "Miau" escrita por Benito Pérez Galdós y

publicada en 1888. Esta obra pertenece al género realista y puede describirse como una especie de tragicomedia. ¿Será posible observar la evolución emocional de esta trama al extraer de manera automática los valores de sentimiento presentes en la novela?

Primero debemos instalar y cargar los paquetes de R: `syuzhet`, `RColorBrewer`, `wordcloud`, `tm` (estos para facilitar la visualización de los datos) y `NLP`. Una vez se tiene acceso al texto, lo primero que hacemos es cargarlo como una cadena de caracteres en un objeto de tipo `string`. Dividimos la cadena de caracteres en un listado de palabras o `tokens`. Con lo anterior podemos ejecutar la función `get_nrc_sentiment` para obtener los sentimientos en la novela *Miau*. Creamos un nuevo objeto para almacenar los datos extraídos (objeto `data frame`). Finalizado el proceso, puedes leer los resultados en el nuevo objeto seleccionándolo y ejecutándolo.

Un recurso valioso es la función `summary()`, útil al comparar múltiples textos, ya que permite visualizar diversas métricas, como el promedio de los resultados para cada emoción y los dos tipos de sentimientos. Para evaluar las emociones más destacadas en un texto, se puede generar un gráfico de barras, empleando la función `barplot()`. Con esta información, se deduce que las emociones predominantes son tristeza y miedo. Como alternativa gráfica, es posible generar una nube de palabras para visualizar los términos asociados con cada emoción. Además, se puede crear un gráfico utilizando la función `simple_plot()` del paquete `syuzhet`, la cual proporcionará dos imágenes distintas: una con todas las medidas calculadas por el algoritmo y otra con una normalización de dichas medidas. En este gráfico, el eje horizontal representa el texto dividido en 100 fragmentos normalizados, mientras

que el eje vertical muestra la valencia del sentimiento presente en el texto. Del anterior gráfico podemos inferir que la novela "Miau" inicia de manera neutral, presenta ciertos episodios de felicidad en su primera sección, pero se desarrollan situaciones negativas en la parte restante de la trama, y concluye en un tono negativo. Aquellos que han leído la novela pueden confirmar la sensación de desesperanza experimentada por el protagonista.

### **3.5 Creación de un léxico asociado a emociones**

Un enfoque relativamente sencillo para realizar un análisis cuantitativo de contenido semántico en un texto plano, es la búsqueda de ciertas palabras que conllevan un significado, en nuestro caso nos centramos en buscar palabras con una carga emocional asociada. Las palabras pueden estar asociadas con una emoción positiva, negativa, o ninguna en particular. En ese sentido se puede realizar un balance emocional de dos o más palabras con el fin de obtener información en un texto sobre: la predominancia de palabras que evoquen emociones negativas o positivas, palabras con carga emocional sin predominancia o palabras sin carga emocional. Lo anterior conocido en análisis de sentimientos como evaluación de la polaridad de un texto, es un enfoque de análisis sencillo con limitaciones y problemas a considerar . Uno de estos problemas está en la definición de un léxico o vocabulario consistente (que exista un acuerdo más o menos general, respecto a la emoción que transmite cada palabra que lo forma), debido a que una misma palabra puede transmitir a dos personas diferentes una carga emocional distinta. Respecto a este vocabulario, que es usado como base para determinar la polaridad de las expresiones escritas en texto plano de una persona, hemos tomado el léxico obtenido en el trabajo de Mohammad y Turney (2013) quienes en términos generales concluyen en la elaboración de este lo siguiente:

Las tareas de detección y generación de emociones pueden tener muchas aplicaciones en áreas como: la interacción humano-computadora, sistema de gestión de atención a clientes, recuperación de información, conversión de texto a voz más

natural y en el análisis social y literario, no obstante existe una reducida cantidad de recursos emocionales y están en su mayoría en idioma inglés. Este artículo, ilustra como la unión de fuerza y sabiduría de las multitudes puede ser utilizada para la creación de un gran léxico de asociación término-emoción de forma rápida y económica.

El léxico Emolex cuenta con más de 10,000 pares de palabras y sentidos, el par palabra-sentido hace alusión a 8 emociones básicas. Haciendo uso de la plataforma de crowdsourcing Amazon Mechanical Turk, describimos varios desafíos concernientes al crowdsourcing y a la creación de un léxico emocional, de ahí fueron presentadas varias soluciones para enfrentar dichos desafíos. En concreto, utilizamos preguntas de elección de palabras generadas automáticamente para localizar y rechazar anotaciones erróneas, así también rechazando las demás anotaciones de participantes no calificados. Las preguntas, también fueron una manera intuitiva y efectiva de transmitir el sentido por el cual se piden las anotaciones de emoción. Un subconjunto de nuestro léxico, se comparó con los datos estándar de oro existentes con la finalidad de mostrar la alta calidad de las anotaciones obtenidas. Identificamos las emociones que tienden a ser evocadas simultáneamente con un mismo término y la frecuencia emocional en palabras de alta frecuencia. Se realizó la compilación de 826 términos que aunque no evocan de manera simple emociones, si lo hacen directamente. Los 10,170 términos del léxico tienen anotaciones con una emocionalidad positiva, negativa o neutra.

Es importante especificar que el léxico Emolex, se realizó apoyándose de léxicos afectivos que son referentes; por ejemplo se compara la similitud del etiquetado entre el léxico General Inquirer y el Emolex, referente a los tipos de emociones (positiva, negativa o

neutra) tomamos en cuenta los resultados mostrados en la tabla 3.1, obtenida en Mohammad y Turney (2013):

	anger	anticipn.	disgust	fear	joy	sadness	surprise	trust	any
<b>EmoLex</b>	13	12	10	14	16	12	6	16	54
<b>EmoLex-Uni:</b>									
Unigrams from Macquarie Thesaurus									
adjectives	14	14	10	13	29	14	10	15	68
adverb	13	20	8	10	23	11	7	23	67
noun	7	18	3	7	16	6	3	24	46
verb	11	21	5	16	14	11	7	15	52
<b>EmoLex-Bi:</b>									
Bigrams from Macquarie Thesaurus									
adjectives	12	25	8	14	30	15	8	16	66
adverbs	6	23	1	7	19	3	9	29	54
nouns	9	23	6	14	20	9	7	29	58
verbs	8	25	5	7	21	6	3	27	60
<b>EmoLex-GI:</b>									
Terms from General Inquirer									
negative terms	36	4	29	34	0	33	8	2	67
neutral terms	4	11	3	8	10	4	5	13	36
positive terms	1	13	0	2	40	1	4	33	62
<b>EmoLex-WAL:</b>									
Terms from WordNet Affect Lexicon									
anger terms	<b>83</b>	1	53	18	0	16	0	0	90
disgust terms	44	0	<b>94</b>	14	0	2	0	0	94
fear terms	17	17	19	<b>74</b>	1	20	15	3	89
joy terms	2	14	0	2	<b>78</b>	2	7	28	91
sadness terms	9	0	13	13	0	<b>94</b>	0	0	96
surprise terms	2	6	4	8	42	6	66	6	<b>88</b>

**Tabla 3.1.** Porcentaje de términos emotivos en cada conjunto objetivo. (p. 14)

Referente a la correspondencia de los tipos de emociones (positivas, negativas y neutras) a a una muestra de los términos del léxico Emolex en Mohammad y Turney (2013) se menciona:

En la tabla 3.1 las filas de EmoLex-GI muestran que las palabras marcadas como negativas en el léxico General Inquirer se asocian de manera correcta principalmente con emociones negativas (ira, miedo, disgusto y tristeza). Observamos que los porcentajes de confianza y alegría son mucho más bajos respecto a las emociones negativas. Por otro lado, las palabras positivas se asocian con anticipación, alegría y confianza.

# Capítulo 4

## Análisis

El propósito u objeto central de esta exposición es definir un método o procedimiento, para ser más precisos un algoritmo de análisis, que sirva como una herramienta de apoyo en el descubrimiento de indicadores de ansiedad y/o depresión. El análisis está centrado en las emociones, al ser consideradas las reacciones psicofisiológicas más básicas de las cuales surgen los sentimientos; en otras palabras buscamos analizar el origen más elemental del cómo una persona se siente a través de lo que escribe. Para lo anterior resulta de gran utilidad que ciertas expresiones en específico palabras, están en mayor o menor grado asociadas a emociones positivas o negativas, lo que nos permitiría cuantificar la prevalencia e intensidad de ciertos estados emocionales con ciertas limitaciones que después se analizarán.

### 4.1 Elementos generales del algoritmo

#### 4.1.1 Tipo de entrada

El algoritmo requiere de una entrada de texto a partir de la cual llega a un resultado expresado como indicadores asociados a la ansiedad o depresión. Una entrada idónea, por ser un elemento informático elemental y estandarizado para infinidad de sistemas y dispositivos informáticos es el texto plano. La entrada, es un conjunto de palabras expresado por una persona en un texto.

#### 4.1.2 Tipo de salida

Una salida estadística y gráfica, puede ser bastante ilustrativa en la extracción de las emociones y sentimientos asociados a las palabras pertenecientes al tipo de entrada definido en el punto 4.1.1.

### **4.1.3 Eficiencia algorítmica**

Es necesario que el algoritmo sea escalable; en cuanto al tamaño de la entrada y el tiempo de su procesamiento. O sea que en el diseño del algoritmo, contemplemos una cantidad de recursos (memoria y tiempo) utilizados razonable para entradas relativamente grandes, sin importar que la naturaleza de las entradas descrita anteriormente sea relativamente pequeña. La escalabilidad es una característica que nunca está de más en un algoritmo.

## **4.2 Implementación del algoritmo**

### **4.2.1 Lenguaje de programación**

Como herramienta de programación que cuenta con soporte para el procesamiento de lenguaje natural, análisis de la información en textos planos, análisis estadístico, graficación de la información, y una amplia colección de palabras en inglés y español asociadas a emociones y sentimientos utilizamos el lenguaje R.

### **4.2.2 Datos de entrada para la implementación**

Para los datos de entrada nos enfocamos en un corpus en el que cada entrada es una experiencia u opinión (dado que en estos es común expresar sentimientos o emociones respecto a una situación o tema).

Una característica de este corpus o conjunto de experiencias/opiniones es ser variado para que pueda producir salidas distintas. Otra característica es que cuente con casos específicos (descritos en los aspectos verbales u orales de una situación clínica) donde se presenten indicadores de ansiedad o depresión. Lo anterior con la finalidad de poder evaluar el funcionamiento del programa.

Uno de los problemas para conseguir este corpus, es conseguir textos de situaciones clínicas características de estos padecimientos ya que generalmente es información confidencial entre el paciente y el terapeuta. Siendo así, podríamos buscar casos documentados de manera pública, solicitar la posibilidad de acceder a información de este

tipo a un terapeuta o generar opiniones específicas mediante una IA para conformar artificialmente nuestro corpus. La última opción parece más inmediata, y puede resultar especialmente útil para establecer opiniones similares con distintos niveles de ansiedad o depresión, y observar una correspondencia con los valores indicadores establecidos (sección 4.2.3.3) pero puede conllevar a limitaciones como:

- Inconsistencias en las opiniones.
- Incapacidad para generar opiniones con cierto nivel de detalle.
- Casos imperceptibles de contradicciones al juicio inexperto.

Las dos primeras limitantes pueden ser sorteadas generando un corpus relativamente pequeño de opiniones relativamente cortas, pudiendo así evaluar uno mismo cada opinión. El problema podría estar en el tercer punto, que al no ser uno experto en la evaluación psicológica podría dejar pasar por alto detalles que no se ajustan a la opinión de una persona ansiosa o depresiva real. Por el momento, decidimos generar un corpus de opiniones de manera artificial (con el fin de verificar una consistencia aceptable en la medición de los indicadores emocionales elegidos) mediante la herramienta ChatGPT (buscamos caracterizar las opiniones con expresiones comunes en estos padecimientos), un corpus de experiencias extraído de foros con personas que padecen ansiedad o depresión, y de foros donde en apariencia no las padecen, con el fin de probar el programa con experiencias de casos más reales.

### **4.2.3 Información de salida del programa**

La salida que será mostrada por la implementación o el programa constará de valores numéricos mostrados desde consola, gráficas circulares, nubes de palabras, vectores de oraciones y gráficas de barras.

Manejamos emociones de tres tipos; positivas, negativas y neutras, además sentimientos: positivos y negativos. Ubicamos las emociones utilizadas en el programa en base al criterio de la sección 3.3 *Sentimientos y emociones* (donde se mencionan la diferencia entre emociones positivas y negativas), con emociones neutras nos referimos a las que no se perciben claramente como positivas o negativas:

### *Emociones positivas*

- Alegría
- Confianza

### *Emociones negativas*

- Ira
- Asco
- Miedo
- Tristeza

### *Emociones neutras*

- Anticipación
- Sorpresa

Es importante antes de describir la organización de los datos de salida, puntualizar que en la sección 4.3.3 definimos la unidad de análisis de nuestro programa, por el momento aquí nos referimos a esta como “expresión”, lo anterior significa que analizamos sobre el conjunto de expresiones que conforman la entrada.

A continuación, proponemos una serie de variables como posibles indicadores de alguna condición asociada con ansiedad o depresión, las siguientes variables son valores normalizados que evitan una entrada destaque en mayor o menor medida a causa de su longitud (esto porque a mayor sea la entrada presupone mayor carga emocional), en ese sentido son propuestas de medidas comparativas independientes del tamaño de la entrada.

#### **4.2.3.1 Primera propuesta de indicadores de ansiedad o depresión**

En esta sección, se define una primera propuesta de indicadores o variables asociadas a las emociones o sentimientos. El objetivo es proponer posibles maneras de medir la prevalencia e intensidad de la ansiedad o depresión (la salida útil del programa), para esto buscamos asociaciones entre estos padecimientos y los sentimientos/emociones extraídos por el código desarrollado en la sección 5.3.1.

## **Indicadores generales**

Las siguientes variables, nos podrían ayudar a identificar tendencias emocionales o sentimentales generales de la entrada y su intensidad. También nos permitirían contrastar las diferencias entre sus valores y la percepción de las emociones que una persona experimenta al leer personalmente la entrada (el conjunto de expresiones), esto último resulta útil para evaluar la eficacia del programa.

1. Balance emocional: la diferencia entre la suma de valores de emociones positivas y negativas de la entrada.
2. Sentimiento predominante restante: la diferencia entre los valores de sentimientos positivos y negativos de la entrada.
3. Concentración emocional positiva: El porcentaje de expresiones cuya diferencia entre los valores de emociones positivas y negativas es mayor a cero, respecto de las expresiones que evocan alguna emoción.
4. Concentración emocional negativa: El porcentaje de expresiones cuya diferencia entre los valores de emociones positivas y negativas es menor a cero, respecto de las expresiones que evocan alguna emoción.
5. Concentración sentimental positiva: El porcentaje de expresiones cuya diferencia entre los valores de sentimientos positivos y negativos es mayor a cero, respecto de las expresiones que evocan algún sentimiento.
6. Concentración sentimental negativa: El porcentaje de expresiones cuya diferencia entre los valores de sentimientos positivos y negativos es menor a cero, respecto de las expresiones que evocan algún sentimiento.
7. Intensidad emocional: El promedio de las sumas de los valores de emoción de cada expresión dividida por su longitud.
8. Intensidad sentimental: El promedio de las sumas de los valores de sentimientos de cada expresión dividida por su longitud.
9. Evolución sentimental: Arreglo de diferencias entre los valores de sentimientos positivos y negativos de cada expresión divididas por su longitud.

### **Indicadores emocionales asociados a la ansiedad**

Como se menciona en la sección 3.2; intentamos hacer una distinción entre ansiedad y depresión tratando de distinguir entre pensamientos orientados al futuro (pensamientos ansiosos) y al pasado (pensamientos depresivos). De lo anterior, y suponiendo que el pensamiento al futuro es trasladado por una persona a expresiones asociadas a emociones orientadas al futuro, encontramos que la anticipación y el miedo pueden ser emociones útiles para diferenciar la ansiedad de la depresión. Entonces niveles “altos” de las siguientes variables podrían presuponer la presencia de ansiedad.

10. Concentración emocional ansiógena: El porcentaje de expresiones asociadas a las emociones; anticipación y miedo respecto al total de expresiones asociadas a por lo menos una emoción.
11. Intensidad emocional ansiógena: El Promedio de las diferencias de los valores de emoción positivos y negativos, divididas por la longitud de cada expresión asociada a las emociones anticipación y miedo.
12. Intensidad sentimental ansiógena: El Promedio de las diferencias de los valores de sentimientos positivos y negativos, divididas por la longitud de cada expresión asociada a las emociones anticipación y miedo.

### **Indicadores emocionales asociados a la depresión**

Las variables descritas a continuación intentarían medir la incidencia de la depresión en un texto caracterizada predominantemente por la tristeza, la presencia de anhedonia (síntoma relacionado estrechamente con la depresión), o el vacío emocional (síntoma en ocasiones asociado a la depresión).

13. Concentración emocional depresiva: El porcentaje de expresiones asociadas a la tristeza respecto del total de expresiones que expresan alguna emoción.
14. Concentración emocional anhedonia: El total de oraciones dividido por el porcentaje de expresiones asociadas a las emociones: alegría y confianza respecto del total de expresiones que expresan alguna emoción.
15. Concentración vacío emocional: El porcentaje de expresiones no asociadas a emociones respecto al total de expresiones.

16. Intensidad emocional depresiva: El Promedio de las diferencias de los valores de emoción positivos y negativos, divididas por la longitud de cada expresión asociada a las emoción tristeza.
17. Intensidad sentimental depresiva: El Promedio de las diferencias de los valores de sentimientos positivos y negativos, divididas por la longitud de cada expresión asociada a las emoción tristeza.

La viabilidad del uso de estas variables como información de salida, se verifica en la sección 5.3.2.

#### 4.2.3.2 Análisis de la primera propuesta de indicadores

Al final de la sección 5.3.2 encontramos dos textos uno que expresa más tristeza que el otro a nuestro juicio personal, cuyas mediciones de tristeza (usando el código de obtención de emociones) resultan contrarias a dicho juicio, el anterior hecho invalida la consistencia de ciertos indicadores emocionales depresivos (sección 4.2.3.1) formulados para medir la intensidad de esta emoción, por lo menos todos los que se basan solo en la medición de la emoción tristeza.

[1]	"A veces, la escuela puede resultar un desafío para mí debido a mi estado de ánimo un tanto triste."
	anger anticipation disgust fear joy sadness surprise trust negative positive
1	1 0 1 2 0 5 0 1 5 0
[2]	"La escuela me resulta un lugar difícil de enfrentar en estos momentos."
	anger anticipation disgust fear joy sadness surprise trust negative positive
1	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0

**Fig. 4.1.** *Dos expresiones y sus valores de emoción asociados.*

En la figura 4.1 se muestran dos expresiones; en la expresión 2 se percibe mayor tristeza que en la expresión 1, pero el valor de tristeza asociado a la expresión 1 (5) es mayor al valor de tristeza asociado a la expresión 2 (0), entonces cuál o cuáles son las causas de la inconsistencia? Observando ambas oraciones encontramos las siguientes razones de inconsistencia:

1. Palabras que expresan tristeza pero no están en el léxico Emolex (sección 3.5).

2. Palabras que expresan tristeza y están en el léxico Emolex pero no están etiquetadas con la emoción tristeza.
3. Longitud mayor de una oración con respecto a la otra (a mayor longitud en una oración más emociones tienden a aparecer, incluida la tristeza)
4. Expresión con más de dos palabras que puede evocar un mayor valor para la emoción tristeza que la suma de valores de la emoción tristeza de cada palabra.

Y la situación es que las razones de inconsistencia mencionadas no solo pueden ocurrir con la emoción tristeza, sino que pueden ocurrir para la medición de cualquier emoción. Entonces tanto para detectar ansiedad que se basa en la medición de las emociones: anticipación y miedo, como para detectar depresión, que se basa en la medición de la emoción tristeza, la mayoría de identificadores propuestos quedan descartados (sección 4.2.3.1) en el sentido de que no pueden ser medidas referenciales únicas para la ansiedad y la depresión. Solo hay un indicador que se puede librar en cierta medida de estas inconsistencias ya que mide la ausencia de emoción, esta es la “concentración vacío emocional” que mide el porcentaje de expresiones no asociadas a emociones, en relación a este indicador cabe hacer las siguientes apreciaciones:

- Entre más emociones/sentimientos pueda evocar una expresión, menos probable es que el código desarrollado (sección 5.3.2) no encuentre emociones/sentimientos para esta.
- Si una persona emite expresiones emocionales o sentimentales mínimas, al ser evaluadas por el código desarrollado (sección 5.3.2) podrían indicar falta de interés sobre el tema expresado o vacío emocional.
- Existen temas de interés común que por lo general producen emociones/sentimientos en la mayoría de personas y pueden ser ocupados para solicitar entradas diferentes.

De lo anterior concluimos que la variable “concentración vacío emocional” podría reflejar: vacío emocional o falta de interés en un tema específico, por lo cual será interesante usarla como información de salida contrastada con otros indicadores.

#### **4.2.3.3 Propuesta de mejores indicadores emocionales de ansiedad o depresión**

Ya vimos que analizar basándonos en el valor de una sola emoción (tristeza), o una combinación de ellas (miedo y anticipación), es una de las razones que nos puede llevar a inconsistencias en las medidas de prevalencia o intensidad de la depresión/ansiedad, queda buscar algún enfoque que sea más efectivo para quizás no detectar como tal la presencia de estos padecimientos, pero sí indicar mediante la información de salida del programa, condiciones posibles donde puedan aparecer, además de acompañarlo enfocando expresiones “relevantes” que asistan a un profesional en el diagnóstico de estas.

Partimos ahora de darle prioridad al análisis de la polaridad de las expresiones (predominancia de un sentimiento positivo o negativo). La razón para darle prioridad a los sentimientos sobre las emociones, es que las palabras asociadas a sentimientos conllevan más información que las palabras asociadas a una o más emociones; esto mencionado en la sección 3.3, donde se describe que un sentimiento, es una evolución en el tiempo del pensamiento elaborado acerca de una experiencia con una o más emociones por naturaleza intensas que lo originan, por tal un sentimiento implica: palabras, ideas, una o más emociones. En la tabla 4.1 correspondiente al léxico Emolex (sección 3.5) se observa que en las palabras asociadas a sentimientos (“negative” o “positive”), se percibe un significado más amplio al leerlas (independientemente que hay sentimientos que a veces no tienen registrada ninguna emoción) que en las que solo están asociadas a una o más emociones.

	lang	word	sentiment	value
1079	spanish	¡hurra	positive	1
10596	spanish	¡hurra	joy	1
2608	spanish	a ciegas	negative	1
11046	spanish	a ciegas	sadness	1
2399	spanish	a distancia	negative	1
12568	spanish	a hurtadillas	surprise	1
2360	spanish	a la deriva	negative	1
6892	spanish	a la deriva	anticipation	1
8803	spanish	a la deriva	fear	1
10964	spanish	a la deriva	sadness	1
3527	spanish	a la fuerza	negative	1
6121	spanish	a la fuerza	anger	1
9342	spanish	a la fuerza	fear	1
186	spanish	a la una	positive	1
6930	spanish	a la una	anticipation	1
10303	spanish	a la una	joy	1
12763	spanish	a la una	trust	1
3683	spanish	a medio camino	negative	1
301	spanish	a prueba de balas	positive	1
861	spanish	a prueba de fuego	positive	1
3662	spanish	a regañadientes	negative	1
12671	spanish	ábaco	trust	1
12672	spanish	abad	trust	1
3497	spanish	abanderamiento	negative	1

Showing 1 to 25 of 13,901 entries, 4 total columns

**Tabla. 4.1.** Muestra del *léxico Emolex con sus asociaciones a sentimientos y emociones.*

Entre más palabras asociadas a sentimientos haya en una expresión, un tanto más probable que la polaridad obtenida por el programa (en sección 5.3.2) sea la percibida, también hay que tener en cuenta que hay palabras o estructuras de estas que pueden cambiar la percepción de la polaridad de una expresión, cuestión no captada mediante el programa:

- El miedo y la tristeza quedaron atrás
- “Soy una persona muy desdichada desde que te fuiste”, comenté en tono de burla.

Son variados los ejemplos de los que se puede obtener una polaridad distinta de la que se percibe al leer de manera personal. El contexto, la matización de expresiones, la gramática también pueden incidir en la determinación de la polaridad.

No obstante, un caso siempre interesante de observar, es que no es común que una persona con buena salud mental se exprese con muchas palabras asociadas a sentimientos negativos. Entonces se vuelve importante enfocarnos en valores altos de sentimientos negativos, por eso hay que obtener el valor de sentimiento negativo de la expresión. Primero calculamos el sentimiento restante de la expresión (el valor de sentimiento positivo menos el valor del sentimiento negativo), de resultar un valor negativo lo multiplicamos por un número mayor o igual a dos (factor de relevancia, pues ya vimos que los sentimientos deben pesar más que las emociones); ahí es donde los valores de las emociones miedo y anticipación para medir la intensidad y persistencia de una posible ansiedad, y los valores de tristeza para medir la intensidad y persistencia de una posible depresión cobran mayor relevancia.

También tomamos en cuenta que hay expresiones más largas que otras, y entre más largas por tener más palabras tienden a tener valores más altos de sentimientos y emociones, por lo que necesitamos calcular estos valores independientemente de la longitud de la expresión (pues estamos analizando a nivel de expresiones), para esto sumamos el sentimiento restante negativo multiplicado por su factor de relevancia y la suma de los valores de emociones (anticipación-miedo o tristeza según sea el caso), lo anterior lo dividimos por la longitud de la expresión. Con base en lo anterior definimos los siguientes indicadores:

### **Intensidad de posible ansiedad**

Las sumas normalizadas de los valores de miedo y anticipación de las expresiones asociadas a estas emociones, con predominancia de sentimiento negativo, divididas por el número de estas expresiones.

*Para la expresión  $i$ -ésima denotada por  $expr_i$  que cumple con las condiciones;*

*$anticipation_i > 0$ ,  $fear_i > 0$ ,  $positiveS_i - negativeS_i < 0$  se puede calcular :*

$$IPA(entrada.array) = \begin{cases} \frac{\sum_{i=1}^n \frac{anticipation_i + fear_i + 2|positiveS_i - negativeS_i|}{length(expr_i)}}{n} & \text{si } n > 0 \\ 0 & \text{si } n = 0 \end{cases}$$

*Donde  $n$  es el número de expresiones para las que se puede calcular IPA,*

*$anticipation_i$  y  $fear_i$  son los valores de anticipación y miedo asociados a la*

*$i$ -ésima expresión,  $positiveS_i$ ,  $negativeS_i$  y  $length(expr_i)$  son los valores*

*de sentimiento positivo, negativo y longitud en palabras asociados a la*

*$i$ -ésima expresión. Mientras que  $entrada.array$  es el arreglo de*

*epresiones que conforman la entrada.*

(4.1)

## Persistencia de posible ansiedad

El porcentaje de expresiones con anticipación y miedo, además de predominancia de sentimiento negativo respecto del total de expresiones de la entrada.

Sea la expresión  $i$ -ésima denotada por  $expr_i$  un elemento del array de entrada :  $entrada.array$

$$PPA(entrada.array) = \frac{\sum_{i=1}^{length(entrada.array)} 1}{length(entrada.array)} \text{ si } \begin{cases} anticipation_i > 0, \\ fear_i > 0, \\ positiveS_i - negativeS_i < 0 \end{cases} \quad (4.2)$$

Donde  $anticipation_i$  y  $fear_i$  son los valores de anticipación y miedo asociados a la  $i$ -ésima expresión,  $positiveS_i$  y  $negativeS_i$  son los valores de sentimientos asociados a la  $i$ -ésima expresión y  $length(entrada.array)$  es la cantidad de expresiones de la entrada.

## Intensidad de posible depresión

Las sumas normalizadas de los valores de tristeza de las expresiones asociadas a estas emociones, con predominancia de sentimiento negativo, divididas por el número de estas expresiones.

Para la expresión  $i$ -ésima denotada por  $expr_i$  que cumple con las condiciones;

$sadness_i > 0$  y  $positiveS_i - negativeS_i < 0$  se puede calcular :

$$IPD(entrada.array) = \begin{cases} \frac{\sum_{i=1}^n \frac{sadness_i + 2|positiveS_i - negativeS_i|}{length(expr_i)}}{n} & \text{si } n > 0 \\ 0 & \text{si } n = 0 \end{cases} \quad (4.3)$$

Donde  $n$  es el número de expresiones para las que se puede calcular IPD,

$fear_i$  es el valor de miedo asociado a la  $i$ -ésima expresión,  $positiveS_i$ ,

$negativeS_i$  y  $length(expr_i)$  son los valores de sentimiento positivo,

negativo y la longitud en palabras asociados a la  $i$ -ésima expresión.

Mientras que  $entrada.array$  es el arreglo de expresiones que conforman

la entrada.

### **Persistencia de posible depresión**

El porcentaje de expresiones con tristeza, además de predominancia de sentimiento negativo respecto del total de expresiones de la entrada.

Sea la expresión  $i$  –ésima denotada por  $expr_i$  un elemento del array de entrada :  $entrada.array$ .

$$PPD(entrada.array) = \frac{\sum_{i=1}^{length(entrada.array)} 1}{length(entrada.array)} \begin{cases} si \text{ sadness}_i > 0, \\ \text{positiveS}_i - \text{negativeS}_i < 0 \end{cases}$$

Donde  $sadness_i$  es el valor de tristeza asociado a la  $i$ –ésima expresión, (4.4)  
 $positiveS_i$  y  $negativeS_i$  son los valores de sentimientos asociados a la  $i$  –ésima expresión y  $length(entrada.array)$  es la cantidad de expresiones de la entrada.

### **Intensidad de posible ansiedad o depresión que se presenta en la entrada**

Calcula la intensidad de la posible ansiedad o depresión, no solo para las expresiones asociadas a sentimientos o emociones de la entrada; sino para todas las expresiones:

$$IPAE = entero(factorA * IPA * PPA) \quad (4.5)$$

$$IPDE = entero(factorD * IPD * PPD) \quad (4.6)$$

Donde la función  $entero()$  convierte su parámetro a un valor entero

Las funciones 4.5 y 4.6 definen las intensidades de ansiedad y depresión para la entrada, a diferencia de IPA e IPD que calculan la intensidad solo para las expresiones asociadas a al menos una emoción o sentimiento en la entrada.

Las funciones 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6 calculan el valor para los indicadores que son parte de la información de salida del programa, son probados en la sección 5.4 correspondiente a pruebas. Consideramos mostrar en consola IPA (función 4.1) e IPD (función 4.3) en consola, e IPAE (función 4.5) e IPDE (función 4.6) de forma gráfica. Complementamos la información de salida con las gráficas circulares para los indicadores PPA (función 4.2) y PPD (función 4.4) referentes a la persistencia posible de ansiedad y depresión.

## **Salidas complementarias**

También consideramos mostrar en consola las oraciones consecutivas numeradas de la entrada, además de elementos descritos en la sección 3.4 (ejemplo de análisis de sentimientos) mencionados a continuación: una gráfica de barras de la proporción encontrada de cada una de las 8 emociones manejadas (enfado, anticipación, disgusto, miedo, felicidad, tristeza, sorpresa y confianza) en la entrada, la evolución gráfica de los sentimientos según las expresiones de la entrada van cambiando y una nube de palabras asociada a las emociones: tristeza, felicidad, enojo y miedo para observar las palabras en las expresiones de la entrada que más se repiten (al ser la mayoría de estas emociones negativas nos enfocamos más en las palabras negativas, por lo que tienden a haber más de estas palabras).

## **4.3. Procedimientos utilizados y sus aspectos importantes**

### **4.3.1 Entrada de datos y la función `get_nrc_sentiment`**

La entrada del algoritmo es un texto plano que puede cargarse desde una variable, archivo o dirección web. De formato txt, debe prepararse para poder aplicarle la función: `get_nrc_sentiment` del paquete `syuzet` la cual crea un data frame (tabla de datos heterogéneos) o tabla de las emociones asociadas a palabras en español.

El data frame devuelto por la función `get_nrc_sentiment` (sección 3.4), es una tabla donde cada renglón representa una palabra, y cada columna representa emociones o sentimientos asociados a esta. Con 8 emociones expresadas en inglés: `anger`, `anticipation`, `disgust`, `fear`, `joy`, `sadness`, `surprise`, `trust` y 2 sentimientos: `negative` y `positive` cuyas traducciones al español son en el mismo orden: enfado, anticipación, disgusto, miedo, alegría, tristeza, sorpresa y confianza para las emociones, mientras: `negative` y `positive` para los sentimientos.

### **4.3.2 Reducción de los datos de entrada**

La obtención de este data frame, resulta costosa computacionalmente en cuanto a tiempo y memoria, cuando son procesados arreglos relativamente grandes con un porcentaje alto de palabras no asociadas a una emoción en el diccionario NRC del paquete `syuzhet`, lo que se traduce en un porcentaje alto de renglones con solo ceros en el data frame. Aunque hay que enfatizar que un renglón de ceros no significa un renglón asociado a una palabra que no refleja emoción o sentimiento alguno necesariamente, simplemente podría no encontrarse en el diccionario. Lo anterior nos lleva a emplear técnicas, para eliminar la mayor cantidad de palabras que no contengan una carga emocional o sentimental, por ejemplo eliminar las palabras vacías (carentes de significado), eliminar números y palabras menores a tres caracteres.

Cabe mencionar que los tipos de texto descritos como la entrada para el programa, podrían verse en mayor o menor medida reducidos, una reducción óptima requeriría establecer características muy propias de los tipos de textos manejados y el análisis de estos textos sería demasiado extenso como para tratarse en un estudio independiente.

### **4.3.3 Definición de oraciones como unidad de entrada**

Si bien se obtienen emociones o sentimientos asociados a palabras, una palabra en sí misma es información insuficiente, se requiere de un conjunto de estas que represente una unidad de información más amplia que permita obtener resultados en un sentido cuantitativo (en vez de un sentido gramático o sintáctico, por motivos de sencillez como un análisis introductorio), que nos brinde una mayor información o que permita obtener información más representativa de la carga emocional de una expresión escrita, por lo cual nos enfocaremos a analizar a nivel de oraciones o enunciados. Este enfoque, también resulta conveniente al reducir el tamaño de la entrada; no es lo mismo ejecutar para cada palabra la función `get_nrc_sentiment` que para cada oración (subconjuntos de estas palabras), pues el número de oraciones es menor al de palabras, esto reduce el número de veces que llamamos a la función.

Desde un punto de vista sencillo (sin entrar en aspectos sintácticos o gramaticales) entendemos una oración como un conjunto de palabras, con un principio y un fin

distinguibles a través de identificadores de inicio y fin de la oración, para la función que utilizamos para dividir un texto en oraciones los indicadores de inicio y de fin son:

- La primera letra del texto de entrada y un punto
- La primera letra después de un punto y un punto.
- Signos de exclamación de apertura y cierre
- Signos de interrogación de apertura y cierre

#### **4.3.4 Una función que reduce oraciones**

Tomamos en cuenta, que la unidad de entrada básica es una oración, entonces creamos una función que procesa oraciones pues nos ahorra código, y puede ser usada para un tamaño variable de oraciones de entrada. La salida de esta función es una cadena de texto que contiene la oración reducida, sin palabras vacías, sin números, sin palabras menores a 3 caracteres.

Respecto al resultado de aplicar la función de reducción, observamos que las salidas correspondientes a ciertas oraciones de entrada no contienen palabra alguna, esto debido a ciertas expresiones consideradas como oraciones que podrían estar contenidas en el texto de entrada:

- ¡Ay!
- ¡Ah!
- --¡Ah!

Tomamos en cuenta la existencia de este tipo de salidas para definir cómo tratarlas.

#### **4.3.5 Consideraciones sobre el análisis emocional de las oraciones**

##### **Entrada para la función `get_nrc_sentiment`**

Una vez que contamos con un conjunto de oraciones reducidas (que contienen un reducto de las expresiones de una persona acerca de un tema o situación específica) y una función (`get_nrc_sentiment`) que puede obtener un data frame o tabla de las emociones asociadas a una o más oraciones, determinamos que para realizar un análisis estadístico general del texto de entrada este debe hacerse sobre una única tabla, donde cada fila representa una

oración. Entonces, la entrada para la función `get_nrc_sentiment` debe ser el arreglo de las oraciones reducidas del texto plano que pretendemos analizar.

### **Sobre la implementación de los indicadores mejorados**

En cuanto a los identificadores emocionales mejorados definidos en la sección 4.2.3.3, implementamos su cálculo mediante funciones en R, tomando en cuenta que lo que denominamos “expresión” en las funciones de la 4.1, a la 4.6 es una oración reducida (definida en sección 4.3 y 4.4), entonces la expresión *i*-ésima de la entrada (donde la entrada es definida como una experiencia/opinión en la sección 4.2.2) no es más que la oración *i*-ésima reducida de la entrada.

La IPA (Intensidad de Posible Ansiedad) y la IPD (Intensidad de Posible Depresión) corresponden a los promedios de los valores de intensidad de las oraciones que presentan una intensidad posiblemente ansiosa o depresiva. A través de sus valores observados ajustamos los valores de los factores: `factorA` y `factorD` necesarios para calcular IPAE e IPDE, de modo que tanto el producto de `IPA*factorA` y el producto `IPD*factorD` cuenten con una parte entera entre 1 y 99 (posteriormente truncamos la parte decimal, como se indica en el cálculo de las funciones 4.5 y 4.6). Esto porque para IPAE e IPDE buscamos números que se encuentren en un rango de valores mejor entendible e interpretable, para lo que los ubicamos dentro de una escala. En cuanto a su presentación gráfica consiste en una gráfica de barras por indicador, con una barra que representa la intensidad de ansiedad o depresión y una línea punteada horizontal que usamos para marcar un límite mínimo ajustable, la línea puede ser usada como referencia que cuando es superada por la barra de intensidad indicaría la presencia de ansiedad o depresión.

En lo concerniente a los valores PPA (Persistencia de Posible Ansiedad) y PPD (Persistencia de Posible Depresión), que representan en cuántas oraciones se presenta una posible ansiedad o depresión del total de oraciones, es necesario ajustar estos valores multiplicándolos por 100 ya que así expresan el porcentaje de oraciones asociados posiblemente a ansiedad o depresión en la entrada de texto analizada, unos valores de utilidad que presentamos en forma de gráfica circular.

## **Sobre la implementación de las salidas complementarias**

Con el fin de reforzar el análisis de la información de salida, agregamos las siguientes salidas complementarias:

- *Oraciones indexadas de la experiencia/opinión*

Es una lista numerada y ordenada de las oraciones que forman parte de la experiencia/opinión, se muestra en consola y su propósito es comparar el contenido de ciertas oraciones con el de los valores mostrados en la gráfica de evolución de sentimientos (descrita también en esta parte).

- *Gráfica de barras que representa la proporcionalidad de las emociones*

Muestra en qué proporción cada emoción aparece en las oraciones asociadas a emociones, es de utilidad para ubicar los niveles emocionales encontrados en la entrada de manera visual.

- *Gráfica de evolución de sentimientos*

Muestra un gráfico donde el eje x representa de la primera a la última oración, y el eje y es la diferencia entre los valores de sentimiento positivo y negativo de cada oración dividida por su cantidad de palabras, nos referimos a esta como: índice de sentimiento restante. Muestra el valor de lo que resta de sentimiento (positivo, negativo) en la oración, así podemos percatarnos del sentimiento dominante en un instante dado, el instante en que cambia además si se incrementa o decrementa esta diferencia. Manejamos dos líneas de graficado, una línea azul punteada que une los índices de sentimiento restante con líneas rectas, y una línea roja que es una línea suavizada (mediante regresión local) de estos. La línea roja intenta simular un cambio suave en el índice de sentimiento restante entre dos oraciones consecutivas (suponiendo no es habitual pasar de expresar algo positivo o agradable a algo negativo o desagradable de manera súbita), es usada como referencia de la intensidad que podría tener un sentimiento en una oración determinada, y su efectividad como referencia debe ser mayor para índices de sentimiento restante mayores

- *Nube de palabras asociadas a emociones*

Muestra un gráfico conocido como nube de palabras, a fin de que se pueda echar un vistazo a conjuntos de palabras positivas y negativas contrastantes, que pudieran servir para identificar matices significativos en la entrada

# Capítulo 5

## Diseño y desarrollo

En este capítulo describimos: la preparación del sistema o las instalaciones y descargas necesarias para poder escribir y ejecutar el código visto en este capítulo y posteriores, el desarrollo e implementación del algoritmo de análisis de emociones en un texto plano en lenguaje R, y la ejecución e interpretación de las salidas en pantalla del programa implementado.

### 5.1 Preparación del sistema para la ejecución de código en R

R es un entorno de software libre enfocado en computación estadística y gráfica. Se compila y ejecuta en una gran variedad de plataformas como UNIX, Windows y MacOS. Antes que nada requerimos descargar e instalar este entorno (en nuestro caso para Windows 10) para escribir y ejecutar el código desarrollado en lenguaje R.

#### Instalación de R

1. Ingresamos a la página web: <https://www.r-project.org/> y damos clic en la opción: download R.
2. Elegimos de preferencia el enlace mirror más cercano del lugar donde nos encontramos.
3. Elegimos la opción: Download R for Windows.
4. Elegimos la opción: base.
5. Aquí podemos descargar la versión más actual de R, sin embargo la versión usada para desarrollar el código en este capítulo fue la 4.2.2.
6. Para proceder a instalar la versión 4.2.2 en la parte de *other builds* elegimos: Previous releases.
7. Damos clic al enlace R 4.2.2.
8. Damos clic en el archivo R-4.2.2-win.exe para empezar la descarga del archivo de instalación.

9. Una vez descargado ejecutamos el archivo y seguimos los pasos de instalación sin realizar cambios en su configuración predeterminada hasta finalizarla.

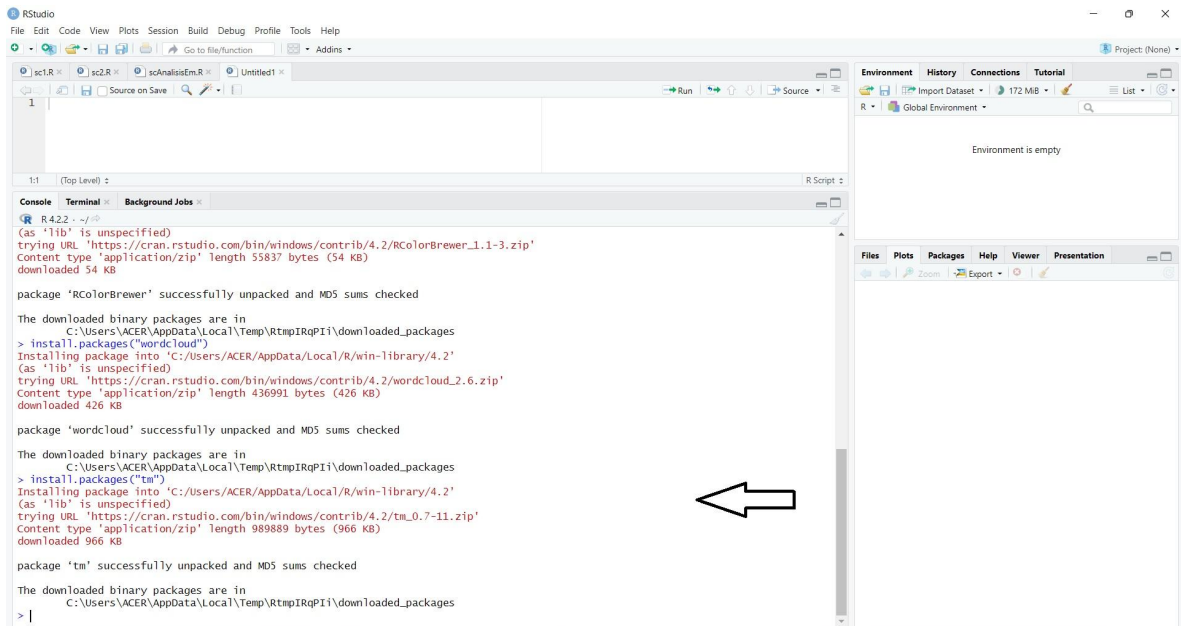
### **Instalación de RStudio**

1. Ingresamos al sitio web: <https://posit.co/download/rstudio-desktop/>.
2. Elegimos la opción: an older version of RStudio.
3. Damos clic en: View Previous Versions.
4. Damos clic en installers de la versión 2022.12.0
5. Ubicar en la página abierta el enlace de descarga del archivo de instalación para Windows 10 o superior y descargar el archivo.
6. Abrir el archivo descargado e iniciar la instalación, continuarla hasta finalizarla.

### **Instalación y carga de paquetes**

Abrimos el IDE RStudio, en su consola escribimos las instrucciones que a continuación se mencionan para instalar los paquetes usados para ejecutar la mayor parte del código descrito a partir de ahora.

```
install.packages("NLP")
install.packages("syuzhet")
install.packages("RColorBrewer")
install.packages("wordcloud")
install.packages("tm")
```

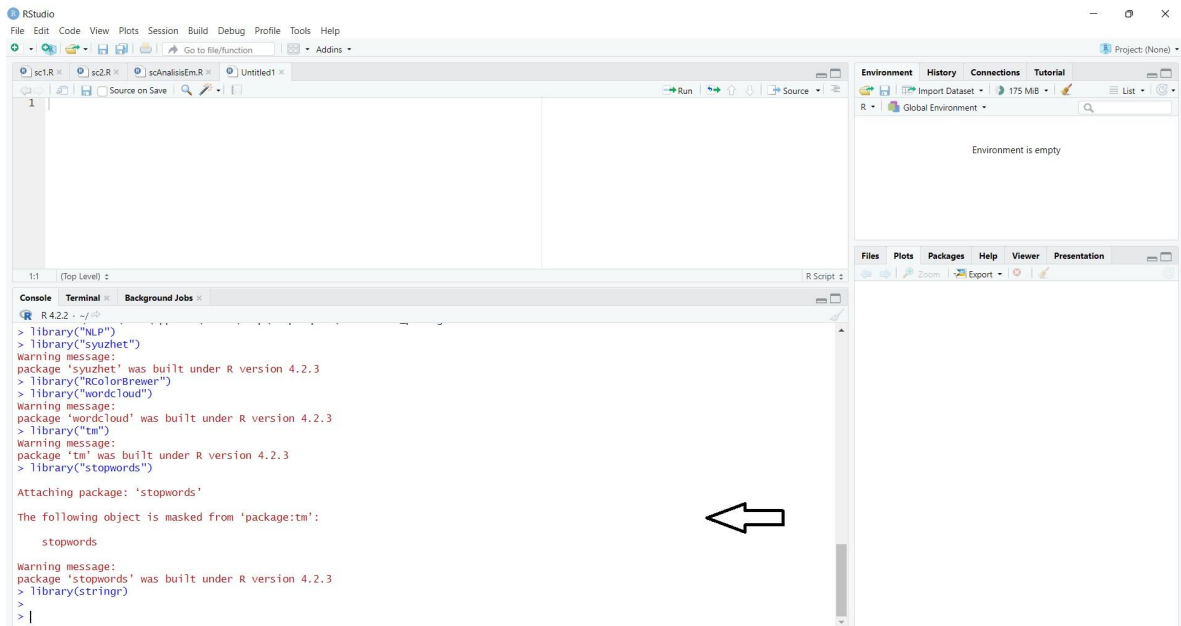


**Fig. 5.1.** *Instalación de los paquetes necesarios para ejecutar el programa a través de la consola de RStudio.*

Ya instalados los paquetes necesitamos cargarlos junto con otros instalados por default, para poder hacer uso de las funciones que contienen, para esto utilizamos las siguientes instrucciones desde consola (área señalada con la flecha en la figura 5.2):

```
library("NLP")
library("syuzhet")
library("RColorBrewer")
library("wordcloud")
library("tm")
library("stopwords")
library(stringr)
```

Cabe mencionar, que para la mayoría de código descrito en adelante necesitamos cargar estos paquetes cuando menos una vez cada vez que se abre RStudio.

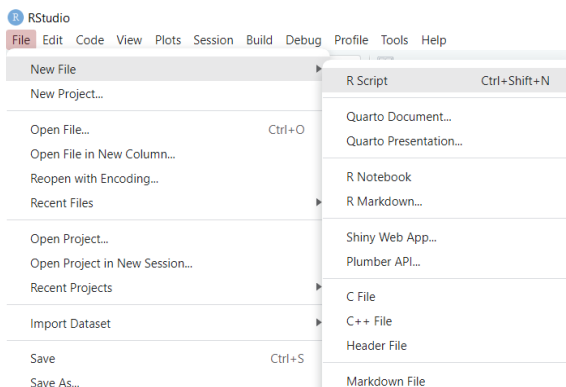


**Fig. 5.2.** Carga de los paquetes necesarios para ejecutar el programa a través de la consola de RStudio.

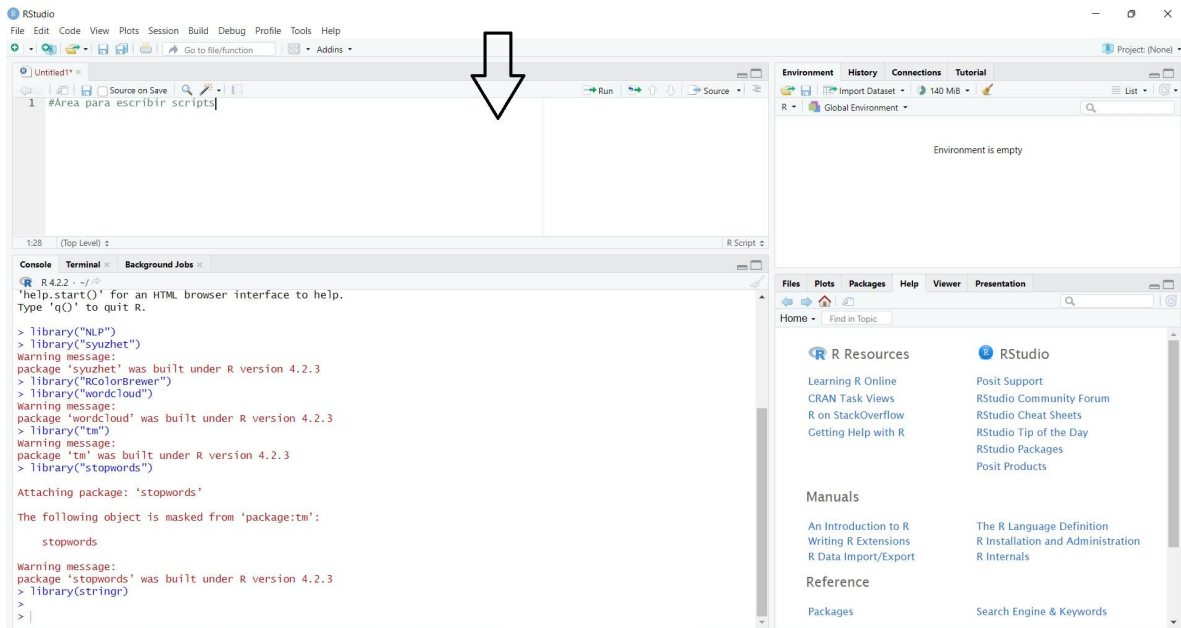
## 5.2 Desarrollo del código

### 5.2.1 Preprocesamiento del texto de entrada

Abrimos RStudio y buscamos el área para escribir scripts (figura 5.4), de no aparecer esta creamos un archivo del tipo R Script desde el menú File (figura 5.3).



**Fig. 5.3.** Ruta para crear un nuevo script de R.



**Fig. 5.4.** Área donde se escriben los scripts.

Ahora usamos el área señalada con la flecha en la figura 5.4 para ir escribiendo y guardando el código de todo script descrito a partir de ahora.

Después, en base a la sección 3.4 correspondiente a análisis de sentimientos, usamos el ejemplo descrito para comenzar a escribir un código sencillo, el cual permite extraer un texto de la web almacenándolo en un objeto string, especificamos en la función la codificación del texto a UTF-8:

```
texto_cadena<-scan(file="https://raw.githubusercontent.com/programminghistorian/j
ekyll/gh-pages/assets/galdos_miau.txt", fileEncoding = "UTF-8", what =
character(), sep = "\n", allowEscapes = T)
```

Obtenemos del objeto string un arreglo de tokens o palabras, eliminando los signos de puntuación y lo guardamos en un vector de palabras:

```
texto_palabras <- get_tokens(texto_cadena)
```

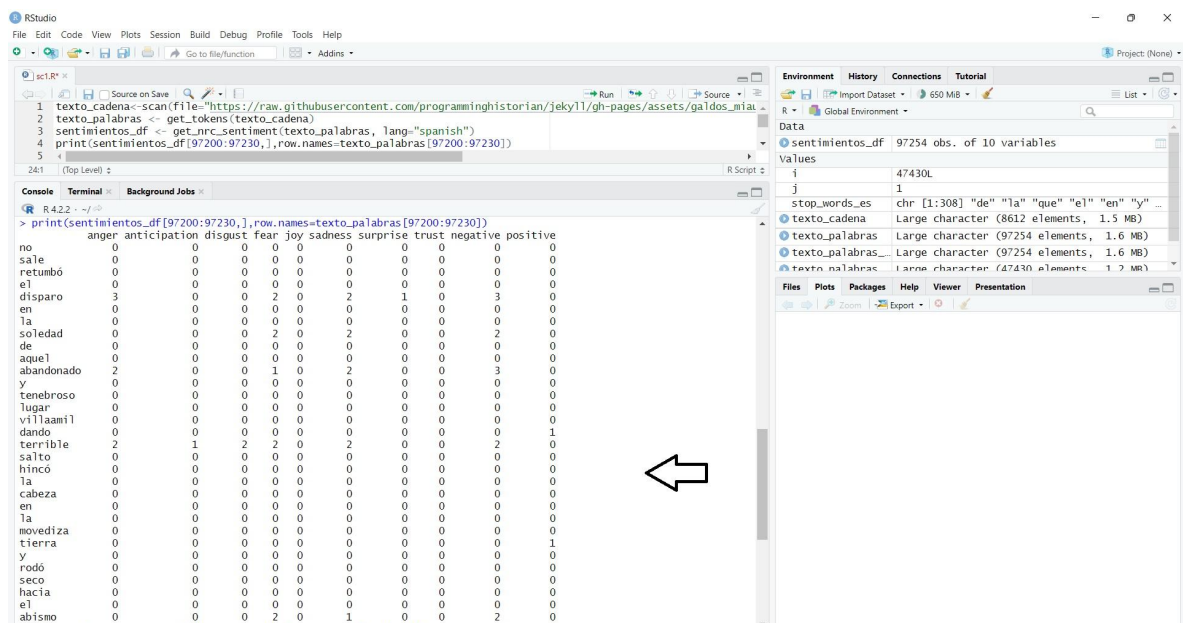
A partir del vector generamos una tabla o matriz (conocida en R como data frame) de 8 emociones primarias y dos sentimientos asociados a cada palabra del vector de entrada, e imprimimos en consola parte de esta tabla cruzada con las palabras asociadas correspondientes:

```
sentimientos_df <- get_nrc_sentiment(texto_palabras, lang="spanish")
```

```
print(sentimientos_df[97200:97230,], row.names=texto_palabras[97200:97230])
```

Hasta este punto hemos descrito ordenadamente un par de líneas de código. Para ejecutar estas y las que se describen posteriormente podemos hacerlo al menos de dos maneras:

1. Posicionando el cursor en una línea específica y ejecutarla presionando *ctrl+enter* (operación que también hace que el cursor baje a la siguiente línea) hasta ejecutar todas las líneas deseadas.
2. Seleccionar un segmento de código (más de una línea completa) y presionar una vez *ctrl+enter* para ejecutar todo el segmento.



**Fig. 5.5.** Data frame de emociones y sentimientos asociados a palabras en consola.

El resultado de la ejecución del código hasta ahora descrito es la impresión en consola de una parte de la tabla creada, se muestra en la figura 5.5.

Como pudo verse hay una gran cantidad de filas llenas de ceros, estas no aportan información emocional o sentimental alguna en el texto, entonces procedemos a crear una entrada más pequeña y significativa (sección 4.3.2) para la función que genera la tabla de emociones y sentimientos (`get_nrc_sentiment`), para esto:

- Partiendo del vector de palabras original (`texto_palabras`) eliminamos las palabras vacías en español (almacenadas en la variable `stop_word_es`), almacenando el vector resultante en un vector auxiliar (`texto_palabras_r1`):

```
stop_words_es <- stopwords(language = "es", source = "snowball")
texto_palabras_r1<-removeWords(texto_palabras,words=stop_words_es)
```

- Eliminamos del vector auxiliar (texto\_palabras\_r1) los números:

```
texto_palabras_r1<-removeNumbers(texto_palabras_r1)
```

- Marcamos para posteriormente eliminar del vector auxiliar (texto\_palabras\_r1) las palabras cuya longitud sea menor a 3 caracteres (la marca es una cadena sin caracteres):

```
for (i in 1:length(texto_palabras_r1)){
  if(nchar(texto_palabras_r1[i])<3){
    texto_palabras_r1[i]=" "
  }
}
```

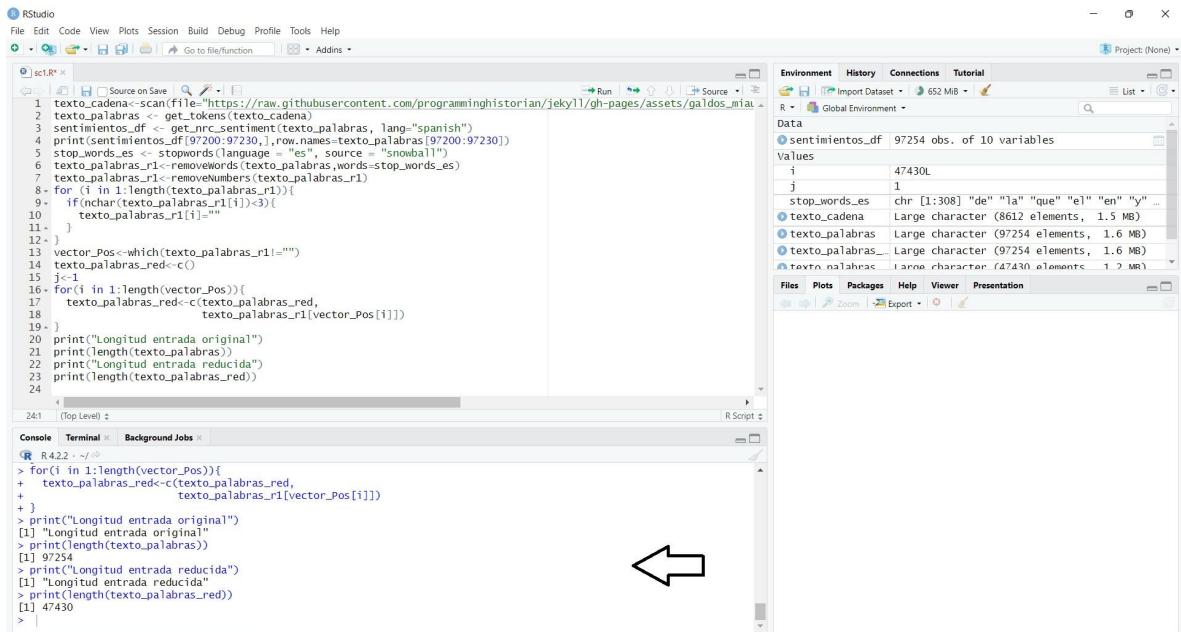
- Usamos el vector auxiliar (texto\_palabras\_r1) para generar un nuevo vector compacto (sin valores: "") que sería el vector reducido (texto\_palabras\_red):

```
vector_Pos<-which(texto_palabras_r1!="")
texto_palabras_red<-c()
j<-1
for(i in 1:length(vector_Pos)){
  texto_palabras_red<-c(texto_palabras_red,
    texto_palabras_r1[vector_Pos[i]])
}
```

Imprimimos en consola los tamaños entre el vector original (texto\_palabras) y el vector reducido (texto\_palabras\_red):

```
print("Longitud entrada original")
print(length(texto_palabras))
print("Longitud entrada reducida")
print(length(texto_palabras_red))
```

En la figura 5.6 se muestra una captura de la consola, donde se ve que tan efectiva fue la reducción de palabras para un documento literario con más de 10,000 palabras ([https://raw.githubusercontent.com/programminghistorian/jekyll/gh-pages/assets/galdos\\_miau.txt](https://raw.githubusercontent.com/programminghistorian/jekyll/gh-pages/assets/galdos_miau.txt)), tomado este caso como ejemplo solo por su extensión:



**Fig. 5.6.** Comparación en consola de la reducción de texto, y en el área de scripts código de reducción de texto.

## 5.2.2 Obtención de emociones y sentimientos de oraciones

Hasta ahora hemos procesado un texto enorme que ha sido reducido de manera significativa. Ahora, en la sección 4.3.3 determinamos que una palabra no resulta una unidad de análisis tan práctica para que nuestro algoritmo analice la entrada (experiencia u opinión), por eso trabajamos a nivel de oraciones para lo cual requerimos realizar un nuevo script de R con el código a continuación descrito:

- Creamos una función que reciba una oración y la devuelva reducida:

*Función obten\_palabras\_red.*

```

obten_palabras_red <-function(arreglo){
  #Se eliminan signos de puntuación, convierte a minúsculas y
  #   crea un arreglo con las palabras de texto_cadena
  texto_palabras <- get_tokens(arreglo)
  #Define un vector con una lista de palabras vacías
  stop_words_es <- stopwords(language = "es", source = "snowball")
  #Marca en un nuevo vector (texto_palabras_r1) las palabras
  #   vacías tokenizadas asignándoles el valor ""
  texto_palabras_r1<-removeWords(texto_palabras,
    words=stop_words_es)

```

```

#Continúa marcando en el vector (texto_palabras_r1) los
# números asignándoles el valor: ""
texto_palabras_r1<-removeNumbers(texto_palabras_r1)
#Continúa marcando las palabras en el vector
# (texto_palabras_r1) cuya longitud sea menor a 3
for (i in 1:length(texto_palabras_r1)){
  if(nchar(texto_palabras_r1[i])<3){
    texto_palabras_r1[i]=""
  }
}
#Crea un vector con las posiciones del arreglo de palabras
# (texto_palabras_r1) que contienen palabras no marcadas
vector_Pos<-which(texto_palabras_r1!="")
#Definimos el vector vacío en el cual se almacenará la lista
# de palabras reducida
texto_palabras_red<-c()
j<-1
#Filtra el vector texto_palabras_r1 a un vector reducido
# (texto_palabras_red) eliminando las palabras marcadas
for(i in 1:length(vector_Pos)){
  texto_palabras_red<-c(texto_palabras_red,
                        texto_palabras_r1[vector_Pos[i]])
}
#Regresa una cadena reducida de palabras que representa la
# oración de entrada
return(str_c(texto_palabras_red, collapse = " "))
}

```

- Transformamos el objeto string referenciado por el enlace a un vector de líneas de texto en formato de codificación UTF-8:

```

texto_cadena<-scan(file="https://raw.githubusercontent.com/programminghistorian/jekyll/gh-pages/assets/galdos_miau.txt",
  fileEncoding = "UTF-8",what = character(), sep = "\n",
  allowEscapes = T)

```

- Cada vector de líneas de texto lo concatenamos usando el caracter espacio en blanco y lo almacenamos en el objeto string “texto\_str”.

```

texto_str<-str_c(texto_cadena, collapse = " ")

```

- Extraemos las oraciones de “texto\_str” (donde toda oración termina con el caracter “.” o “?”) y almacenamos cada una como elemento del vector “oraciones”.

```
oraciones<-get_sentences(texto_str)
```

En la sección 4.3.5 (en la parte de: Entrada para la función `get_nrc_sentiment`) requerimos poder analizar emociones y sentimientos de una manera general de el texto de entrada, así que para conseguirlo realizamos las siguientes acciones:

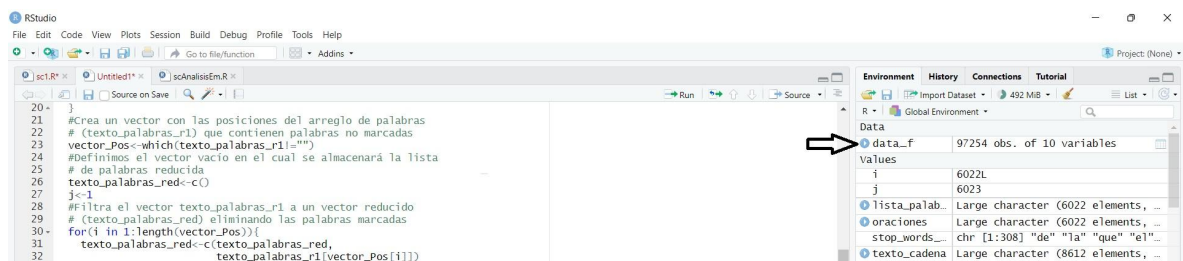
- Procesamos cada oración del arreglo “oraciones” usando la función que las reduce (definida anteriormente), de modo que obtengamos un arreglo de oraciones reducidas:

```
lista_palabras_red<-c()
j<-1
for (i in 1:length(oraciones)){
  lista_palabras_red[j]<-obten_palabras_red(oraciones[i])
  j<-j+1
}
```

- Aplicamos la función `get_nrc_sentiment` al arreglo de oraciones reducidas, almacenamos el data frame en la variable “data\_f”:

```
data_f <-get_nrc_sentiment(lista_palabras_red, lang="spanish")
```

Para visualizar el contenido del data frame `data_f` en RStudio vamos el área de la pestaña Environment, y le damos clic a la tabla `data_f` (figura 5.7).



**Fig. 5.7.** Data frame `data_f` en el área de la pestaña Environment.

Como resultado obtenemos el data frame que se muestra en la figura 5.8, con las emociones y sentimientos asociados a cada oración, con un total de 6022 oraciones reducidas.

	anger	anticipation	disgust	fear	joy	sadness	surprise	trust	negative	positive
5997	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5999	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
6000	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
6001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6005	1	0	1	1	1	1	0	3	1	2
6006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6008	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
6009	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
6010	0	1	0	0	1	0	0	2	0	1
6011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6012	0	2	0	1	1	0	0	1	0	1
6013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6014	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6015	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
6016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6020	7	2	2	9	0	9	1	0	13	5
6021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6022	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1

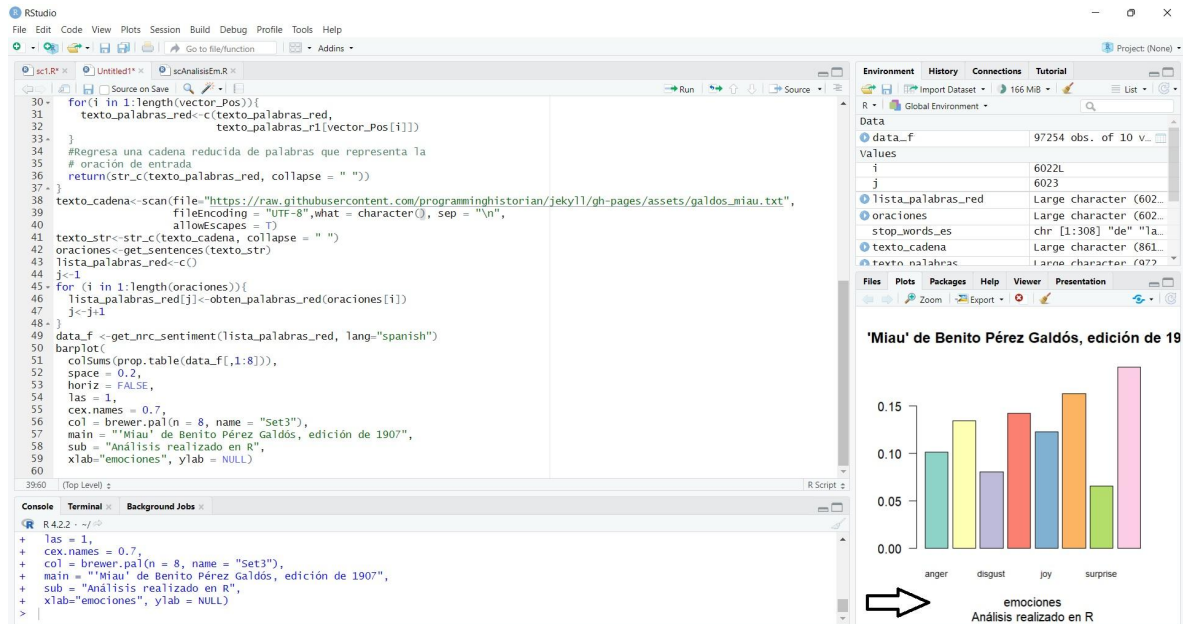
Showing 5,997 to 6,022 of 6,022 entries, 10 total columns

**Fig. 5.8.** Contenido del *data frame* obtenido mediante la función `get_nrc_sentiment()`.

Ahora graficamos el *data frame* para visualizar los porcentajes de oraciones asociadas a cada emoción en todo el texto, utilizando el código siguiente:

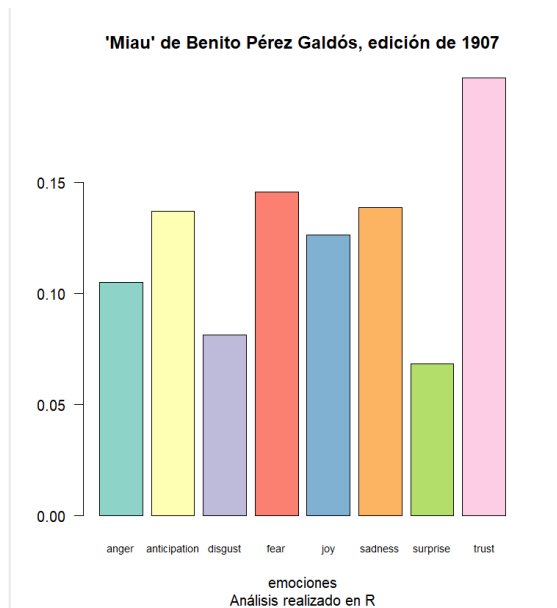
```
barplot(
  colSums(prop.table(data_f[,1:8])),
  space = 0.2,
  horiz = FALSE,
  las = 1,
  cex.names = 0.7,
  col = brewer.pal(n = 8, name = "Set3"),
  main = "'Miau' de Benito Pérez Galdós, edición de 1907",
  sub = "Análisis realizado en R",
  xlab="emociones", ylab = NULL)
```

En cuanto a la graficación, si no se especifica una nueva ventana de graficado entonces las gráficas aparecen en el área de la pestaña *Plots* en RStudio (figura 5.9).



**Fig. 5.9.** Área de la pestaña *plots* en RStudio.

Se muestra un acercamiento de la gráfica resultante en la figura 5.10, los valores en el eje y corresponden a los porcentajes que representa cada emoción.



**Fig. 5.10.** Gráfica de barras con los porcentajes de cada emoción en la obra literaria: *'Miau'* de Benito Pérez Galdós.

### 5.2.3 Prueba del programa con los primeros indicadores propuestos

Hasta ahora hemos utilizado un texto de la web como entrada para probar el código, ahora realizamos pruebas con las opiniones artificiales descritas en la sección 4.2.2, y que se encuentran disponibles para su descarga en:

<https://drive.google.com/drive/folders/1jfkCYI2IlbsWBWGXrvYLHogBvyA-jOMe?usp=sharing> con el propósito de observar si las mediciones de las variables propuestas se ajustan más o menos a la percepción que transmiten al ser leídas por una persona.

Los códigos mostrados en las figuras 5.11 y 5.12, que forman parte del mismo script (sección 5.2.2) fueron tomados para realizar las pruebas.

```
1- obten_palabras_red <-function(arreglo){
2-   texto_palabras <- get_tokens(arreglo) #Se eliminan signos de puntuación, convierte a minúsculas y crea un arreglo con las palabras de texto
3-   stop_words_es <- stopwords(language = "es", source = "snowball") #Define un vector con una lista de palabras vacías
4-   texto_palabras_r1<-removeWords(texto_palabras,words=stop_words_es) #Marca en un nuevo vector (texto_palabras_r1) las palabras vacías tokenizadas
5-   texto_palabras_r1<-removeNumbers(texto_palabras_r1) #Continúa marcando en el vector (texto_palabras_r1) los números asignándole
6-
7-   for (i in 1:length(texto_palabras_r1)){ #Continúa marcando las palabras en el vector (texto_palabras_r1) cuya longitud sea menor a 3
8-     if(nchar(texto_palabras_r1[i])<3){
9-       texto_palabras_r1[i]=" "
10-    }
11-  }
12-  vector_Pos<-which(texto_palabras_r1!=" ") #Crea un vector con las posiciones del arreglo de palabras (texto_palabras_r1) que contienen palabras
13-  texto_palabras_red<-c()
14-  j<-1
15-  for(i in 1:length(vector_Pos)){ #Filtra el vector texto_palabras_r1 a un vector reducido (texto_palabras_red) eliminando las palabras marcadas
16-    texto_palabras_red<-c(texto_palabras_red,texto_palabras_r1[vector_Pos[i]])
17-  }
18-  print("Longitud entrada original")
19-  print(length(texto_palabras))
20-  print("Longitud entrada reducida")
21-  print(length(texto_palabras_red))
22-  return(str_c(texto_palabras_red, collapse = " "))
23- }
```

Fig. 5.11. Código de la función `obten_palabras_red()`.

```
25- texto_cadena <- scan(file = "C:\\Users\\ACER\\Documents\\Tesis\\opinión1.txt", fileEncoding = "UTF-8", what = character(), sep = "\n", allowEscapes = T)
26- texto_str<-str_c(texto_cadena, collapse = " ")
27- oraciones<-get_sentences(texto_str)
28- lista_palabras_red<-c()
29- j<-1
30- for (i in 1:length(oraciones)){
31-   lista_palabras_red[j]<-obten_palabras_red(oraciones[i])
32-   j<-j+1
33-   print(j)
34- }
35- print(length(oraciones))
36- print(oraciones)
37- print(lista_palabras_red)
38- #pruebas
39- data_f <-get_nrc_sentiment(lista_palabras_red, lang="spanish")
40- summary(data_f)
41- barplot(
42-   colSums(prop.table(data_f[,1:8])),
43-   space = 0.2,
44-   horiz = FALSE,
45-   las = 1,
46-   cex.names = 0.7,
47-   col = brewer.pal(n = 8, name = "Set3"),
48-   main = "Opinión de persona algo optimista",
49-   sub = "Acerca de proyecto escolar",
50-   xlab="emociones", ylab = NULL)
51-
```

Fig. 5.12. Código de la función principal.

Antes de realizar las pruebas descargamos los archivos de opinión y los ubicamos en una misma ruta de acceso en almacenamiento local.

## Opinión 1

Cambiamos el archivo de entrada en la línea 25 (figura 5.12), a “opinión1.txt” (incluyendo su ruta de acceso), este contiene una opinión acerca de la realización de un proyecto escolar desde la perspectiva de una persona algo optimista (opinión generada mediante la IA ChatGPT), también cambiamos a unas leyendas para la gráfica apropiadas en las líneas 48 y 49 (figura 5.12). Al ejecutar el código obtuvimos: el arreglo de oraciones de la opinión (consola), la estadística básica del conjunto de oraciones respecto a las emociones y sentimientos (consola) y la información gráfica de los porcentajes de las emociones asociadas (plots).

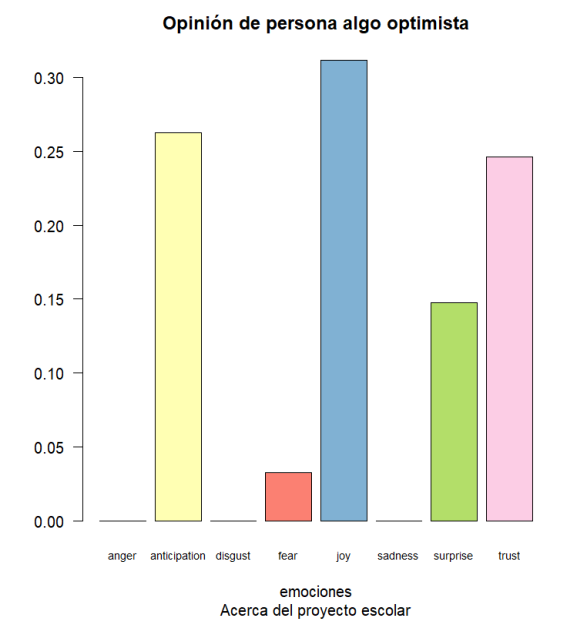
```
> print(oraciones)
[1] "La escuela es un lugar emocionante para mí."
[2] "Aunque puedo enfrentar algunos desafíos, trato de mantener una actitud positiva y encontrar alegría en mi experiencia educativa."
[3] "Cada día es una oportunidad para aprender, crecer y conectarme con mis compañeros y profesores."
[4] "Disfruto de la energía que se siente en el entorno escolar."
[5] "Levantarme de la cama por las mañanas me llena de emoción y anticipación por lo que el día me deparará."
[6] "Me encanta la sensación de estar rodeado de personas que comparten intereses similares y que están dispuestas a explorar el mundo del conocimiento junto conmigo."
[7] "Mi motivación y entusiasmo me ayudan a concentrarme y aprovechar al máximo mis estudios."
[8] "Me sumerjo en las lecciones y estoy dispuesto a participar activamente en clase."
[9] "El aprendizaje se vuelve un viaje emocionante, ya que cada nueva información me brinda una perspectiva más amplia del mundo que me rodea."
[10] "Las interacciones sociales son una fuente de alegría para mí."
[11] "Me encanta conectar con mis compañeros, compartir risas y colaborar en proyectos."
[12] "La escuela es un lugar donde puedo establecer amistades duraderas y crear recuerdos inolvidables."
[13] "La diversidad de personas y perspectivas enriquece mi experiencia y me ayuda a crecer como persona."
[14] "Mi autoestima se ve reforzada por mi actitud alegre."
[15] "Me siento seguro de mí mismo y confío en mis habilidades para enfrentar los desafíos académicos."
[16] "Las pequeñas victorias y logros que experimento en la escuela alimentan mi sentido de logro y me animan a seguir adelante."
```

Fig. 5.13. Arreglo de oraciones de la entrada “opinión1.txt”.

```
> summary(data_f)
  anger anticipation  disgust    fear      joy      sadness  surprise
Min.   :0   Min.   :0   Min.   :0   Min.   :0.000   Min.   :0.000   Min.   :0   Min.   :0.0000
1st Qu.:0   1st Qu.:0   1st Qu.:0   1st Qu.:0.000   1st Qu.:0.000   1st Qu.:0   1st Qu.:0.0000
Median :0   Median :1   Median :0   Median :0.000   Median :1.000   Median :0   Median :0.0000
Mean   :0   Mean   :1   Mean   :0   Mean   :0.125   Mean   :1.188   Mean   :0   Mean   :0.5625
3rd Qu.:0   3rd Qu.:2   3rd Qu.:0   3rd Qu.:0.000   3rd Qu.:2.000   3rd Qu.:0   3rd Qu.:1.0000
Max.   :0   Max.   :4   Max.   :0   Max.   :1.000   Max.   :5.000   Max.   :0   Max.   :3.0000

  trust      negative      positive
Min.   :0.0000   Min.   :0.0000   Min.   :0.000
1st Qu.:0.0000   1st Qu.:0.0000   1st Qu.:0.000
Median :1.0000   Median :0.0000   Median :2.500
Mean   :0.9375   Mean   :0.0625   Mean   :2.312
3rd Qu.:1.2500   3rd Qu.:0.0000   3rd Qu.:3.000
Max.   :3.0000   Max.   :1.0000   Max.   :7.000
> |
```

Fig. 5.14. Estadística de las emociones y sentimientos asociados a “opinión1.txt”.



**Fig. 5.15.** Gráfica de barras con los porcentajes de cada emoción en “opinión1.txt”.

Los valores mostrados en las figuras 5.14 y 5.15 coinciden con las emociones transmitidas en el arreglo de oraciones de la figura 5.13.

## Opinión 2

Utilizando el código de la figura 5.12 cambiamos el archivo de entrada en la línea 25, a “opinión2.txt” (incluyendo su ruta de acceso), este contiene una opinión acerca de la realización de un proyecto escolar desde la perspectiva de una persona algo triste (opinión generada mediante la IA ChatGPT), también cambiamos a unas leyendas para la gráfica apropiadas en las líneas 48 y 49 (figura 5.12). Al ejecutar el código obtuvimos:

```
> print(oraciones)
[1] "A veces, la escuela puede resultar un desafío para mí debido a mi estado de ánimo un tanto triste."
[2] "Aunque no es una tristeza abrumadora, siento una ligera melancolía que afecta mi experiencia educativa."
[3] "Puedo enfrentar dificultades adicionales para encontrar la motivación y el entusiasmo necesarios para participar plenamente en el entorno escolar."
[4] "La falta de energía puede ser un obstáculo para mí."
[5] "Levantarme de la cama por las mañanas y mantenerme activo durante el día puede requerir un esfuerzo adicional."
[6] "A veces, la tristeza se convierte en una carga que afecta mi capacidad para concentrarme y rendir al máximo en mis estudios."
[7] "Las interacciones sociales también pueden verse afectadas."
[8] "La tristeza puede hacer que me sienta más retraído y menos dispuesto a participar en conversaciones y actividades con mis compañeros."
[9] "Aunque deseo conectarme, a veces me cuesta encontrar la energía emocional para hacerlo, lo que puede aumentar mi sensación de aislamiento."
[10] "Mi autoestima también puede verse afectada en cierta medida."
[11] "La tristeza puede hacer que me cuestione a mí mismo y a mis habilidades, lo que puede minar mi confianza y generar dudas sobre mi valía en el entorno académico."
```

**Fig. 5.16.** Arreglo de oraciones de la entrada “opinión2.txt”.

```

> summary(data_f)
  anger      anticipation      disgust      fear      joy      sadness
Min. :0.0000 Min. :0.0000 Min. :0.0000 Min. :0.0000 Min. :0.0000 Min. :0.000
1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.500
Median :0.0000 Median :0.0000 Median :0.0000 Median :0.0000 Median :0.0000 Median :1.000
Mean   :0.1818 Mean   :0.2727 Mean   :0.2727 Mean   :0.4545 Mean   :0.2727 Mean   :1.091
3rd Qu.:0.0000 3rd Qu.:0.0000 3rd Qu.:0.0000 3rd Qu.:1.0000 3rd Qu.:0.0000 3rd Qu.:1.000
Max.   :1.0000 Max.   :2.0000 Max.   :2.0000 Max.   :2.0000 Max.   :2.0000 Max.   :5.000

 surprise      trust      negative      positive
Min. :0.000000 Min. :0.0000 Min. :0.0000 Min. :0.0000
1st Qu.:0.000000 1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.5000 1st Qu.:0.0000
Median :0.000000 Median :1.0000 Median :1.0000 Median :1.0000
Mean   :0.09091 Mean   :1.091 Mean   :1.545 Mean   :1.091
3rd Qu.:0.000000 3rd Qu.:1.500 3rd Qu.:2.000 3rd Qu.:2.000
Max.   :1.000000 Max.   :3.000 Max.   :5.000 Max.   :3.000

```

Fig. 5.17. Estadística de las emociones y sentimientos asociados a “opinión2.txt”.

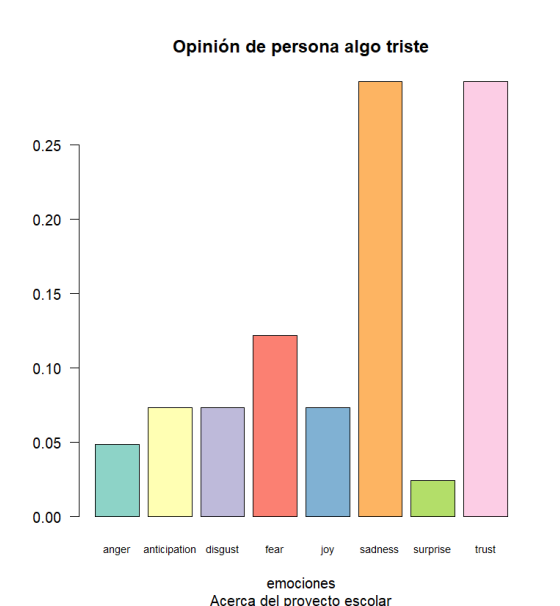


Fig. 5.18. Gráfica de barras con los porcentajes de cada emoción en “opinión2.txt”.

Para el caso de esta opinión se disparan los niveles de tristeza (sadness) e incrementa un poco el nivel de miedo (fear), de acuerdo con su texto correspondiente en la figura 5.16.

### Opinión 3

En base al código de la figura 5.12 se cambió el archivo de entrada en la línea 25 a “opinión3.txt” (incluyendo su ruta de acceso), que contiene una opinión acerca de la realización de un proyecto escolar en la perspectiva de una persona triste (generada usando la IA ChatGPT), y cambiamos a leyendas apropiadas para la gráfica en las líneas 48 y 49 (figura 5.12). Al ejecutar el código se obtuvo:

```

> print(oraciones)
[1] "La escuela me resulta un lugar difícil de enfrentar en estos momentos."
[2] "Una tristeza persistente se ha instalado en mi corazón y afecta mi experiencia educativa."
[3] "Cada día, siento que una pesadez emocional me acompaña, nublando mi ánimo y dificultando mi participación activa en el entorno escolar."
[4] "La falta de energía y entusiasmo son constantes compañeros en mi vida escolar."
[5] "Levantarme de la cama por las mañanas se convierte en una tarea desafiante, y enfrentar las responsabilidades académicas requiere un esfuerzo adicional."
[6] "La sensación de agotamiento se extiende durante el día, haciendo que cada clase y cada tarea sean más difíciles de abordar."
[7] "Mi capacidad para concentrarme y retener información se ve afectada por esta tristeza constante."
[8] "Mi mente se dispersa y me cuesta enfocarme en las lecciones y las tareas."
[9] "La información parece desvanecerse rápidamente, lo que puede generar frustración y preocupación por mi rendimiento académico."
[10] "Las interacciones sociales también se vuelven más complicadas."
[11] "Aunque deseo conectarme con mis compañeros, me cuesta encontrar la energía y el ánimo para hacerlo."
[12] "La tristeza a veces me lleva a aislarme y mantenerme alejado de los demás, lo que puede aumentar aún más mi sensación de soledad y aislamiento."
[13] "Mi autoestima también puede verse afectada negativamente."
[14] "La tristeza puede hacer que me vea a mí mismo de manera negativa, resaltando mis supuestas fallas y debilidades."
[15] "Los pensamientos autocríticos se hacen eco en mi mente, socavando mi confianza y alimentando una imagen distorsionada de mí mismo."

```

Fig. 5.19. Arreglo de oraciones de la entrada “opinión3.txt”.

```

> summary(data_f)
      anger      anticipation      disgust      fear      joy      sadness
Min. :0.0000 Min. :0.0 Min. :0.00000 Min. :0.0 Min. :0.0000 Min. :0.0
1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.0 1st Qu.:0.00000 1st Qu.:0.0 1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.0
Median :0.0000 Median :0.0 Median :0.00000 Median :0.0 Median :0.0000 Median :0.0
Mean :0.2667 Mean :0.2 Mean :0.06667 Mean :0.4 Mean :0.2667 Mean :0.6
3rd Qu.:0.5000 3rd Qu.:0.0 3rd Qu.:0.00000 3rd Qu.:0.0 3rd Qu.:0.0000 3rd Qu.:1.0
Max. :1.0000 Max. :2.0 Max. :1.00000 Max. :4.0 Max. :2.0000 Max. :5.0

      surprise      trust      negative      positive
Min. :0.0000 Min. :0.0000 Min. :0.0000 Min. :0.0000
1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.0000 1st Qu.:0.0000
Median :0.0000 Median :1.0000 Median :0.0000 Median :1.0000
Mean :0.1333 Mean :0.7333 Mean :0.9333 Mean :0.8667
3rd Qu.:0.0000 3rd Qu.:1.0000 3rd Qu.:1.0000 3rd Qu.:2.0000
Max. :1.0000 Max. :2.0000 Max. :6.0000 Max. :2.0000

```

Fig. 5.20. Estadística de las emociones y sentimientos asociados a “opinión3.txt”.

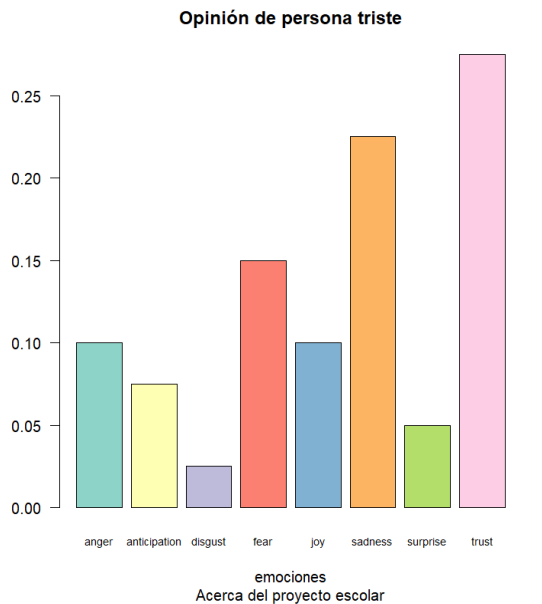


Fig. 5.21. Gráfica de barras con los porcentajes de cada emoción en “opinión3.txt”.

Al comparar los textos de opinión2.txt y opinión3.txt mediante su lectura (figuras 5.16 y 5.19 respectivamente), encontramos que opinión3.txt expresa una mayor tristeza, sin embargo en la comparación de las estadísticas de tristeza (figuras 5.17 y 5.20) encontramos que la intensidad de palabras tristes es menor en opinión3.txt que en opinión2.txt:

	Tristeza (sadness)	
Entrada	opinión2.txt	opinión3.txt
Min.	0.0	0.0
1st Qu.	0.5	0.0
Median	1.0	0.0
Mean	1.091	0.6
3rd Qu.	1.0	1.0
Max	5.0	5.0

**Tabla 5.1.** Comparativa entre valores de tristeza de opinión2.txt y opinión3.txt

Al ser la intensidad de la emoción tristeza, parte fundamental en la construcción de los primeros indicadores propuestos para detectar la depresión (sección 4.2.3.1), y al no haber una correspondencia en las estadísticas mostradas en la tabla 5.1 en cuanto a un incremento en las medidas de tristeza de la entrada opinión2.txt a la entrada opinión3.txt, se tuvo que analizar lo sucedido y plantear otras variables indicadoras de depresión cuando menos, esto fue realizado en las secciones 4.2.3.2 y 4.2.3.3 correspondiente al capítulo análisis.

## 5.2.4 Implementación de las funciones del programa

Aca definimos las funciones en R que determinan el programa completo. Una descripción más detallada del propósito de la mayoría de estas se encuentra en la sección 4.3.5 en el capítulo Análisis.

## Funciones en R que implementan las funciones 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 y gráficas de persistencia

### *Función intensidad\_posible\_ansiedad.*

Función que calcula la intensidad de la posible ansiedad IPA:

```
#Calcula la intensidad de ansiedad
intensidad_posible_ansiedad <-function(df, oracionesRed){
  numOracionesNegConAnticipacionMiedo<-0
  sumaSentimientosEmocionesNorm<-0
  #recorre el dataframe
  for(i in 1:nrow(df)){
    #Si predomina un sentimiento negativo en la oración
    if((df[i,10]-df[i,9])<0){
      #Si las emociones anticipación y miedo están presentes en la oración
      if(df[i,2]>0 & df[i,4]>0){
        #Suma normalizada de intensidades anticipación-miedo y sentimientos en
        # la oración
        sumaSentimientosEmocionesNorm<-sumaSentimientosEmocionesNorm+
          (df[i,2]+df[i,4]+2*(df[i,9]-df[i,10]))/
          str_count(oracionesRed[i],"\\w+")
        #Número de oraciones con las emociones intensidad-miedo con sentimientos
        # negativos predominantes
        numOracionesNegConAnticipacionMiedo<-numOracionesNegConAnticipacionMiedo+
          1
      }
    }
  }
  print("Suma normalizada de anticipación-miedo y sentimientos predominantes
  negativos")
  print(sumaSentimientosEmocionesNorm)
  print("número de oraciones predominantes negativas con anticipación-miedo")
  print(numOracionesNegConAnticipacionMiedo)
  print("Intensidad posible ansiedad")
  #Si hay al menos una oración con emociones anticipación-miedo y sentimientos
  # predominantes negativos
  if(numOracionesNegConAnticipacionMiedo>0){
    #Calcula la intensidad de posible ansiedad
    ipa<-sumaSentimientosEmocionesNorm/numOracionesNegConAnticipacionMiedo
    print(ipa)
    #Regresa la intensidad de posible ansiedad por un factorA de 100, en valor
    # entero
    return(round(100*ipa,0))
  }
}
```

```

}
#Regresa cero si no hay oraciones con sentimientos predominantes negativos con
#anticipación-miedo
else{
  print(0)
  return(0)
}
}
}

```

### *Función persistencia\_posible\_ansiedad.*

**Función que calcula la persistencia posible de ansiedad PPA:**

```

persistencia_posible_ansiedad <-function(df, oracionesRed){
  numOracionesAnticipacionMiedoNeg<-0
  #recorre el dataframe
  for(i in 1:nrow(df)){
    #Si predomina un sentimiento negativo en la oración
    if((df[i,10]-df[i,9])<0){
      #Si las emociones anticipación y miedo están presentes en la oración
      if(df[i,2]>0 & df[i,4]>0){
        #Número de oraciones con las emociones intensidad-miedo con sentimientos
        # negativos predominantes
        numOracionesAnticipacionMiedoNeg<-numOracionesAnticipacionMiedoNeg+1
      }
    }
  }
  numOraciones<-length(oracionesRed)
  print("Número de oraciones con anticipación-miedo y sentimientos predominantes
  negativos")
  print(numOracionesAnticipacionMiedoNeg)
  print("número de oraciones totales")
  print(numOraciones)
  #Calcula la persistencia de posible ansiedad
  ppa<-numOracionesAnticipacionMiedoNeg/numOraciones
  print("PPA mostrada")
  print(ppa*100)
  #Regresa la persistencia de posible ansiedad
  return(ppa)
}

```

### *Función intensidad\_posible\_depresión.*

Función que calcula la intensidad de la posible depresión:

```
intensidad_posible_depresión <-function(df, oracionesRed){
  numOracionesNegConTristeza<-0
  sumaSentimientosEmocionesNorm<-0
  #recorre el dataframe
  for(i in 1:nrow(df)){
    #Si predomina un sentimiento negativo en la oración
    if((df[i,10]-df[i,9])<0){
      #Si la emoción tristeza está presente en la oración
      if(df[i,6]>0){
        #Suma normalizada de intensidades de tristeza y sentimientos en la
        # oración
        sumaSentimientosEmocionesNorm<-sumaSentimientosEmocionesNorm+
          (df[i,6]+2*(df[i,9]-df[i,10]))/
          str_count(oracionesRed[i],"\\w+")
        #Número de oraciones con la emoción tristeza con sentimientos negativos
        # predominantes
        numOracionesNegConTristeza<-numOracionesNegConTristeza+1
      }
    }
  }
  print("Suma normalizada de tristeza y sentimientos predominantes negativos")
  print(sumaSentimientosEmocionesNorm)
  print("número de oraciones predominantes negativas con tristeza")
  print(numOracionesNegConTristeza)
  print("Intensidad posible depresión")
  #Si hay al menos una oración con la emoción tristeza y sentimientos
  # predominantes negativos
  if(numOracionesNegConTristeza>0){
    #Calcula la intensidad de posible depresión
    ipd<-sumaSentimientosEmocionesNorm/numOracionesNegConTristeza
    print(ipd)
    #Regresa la intensidad de posible depresión por un factorD igual a 100 en
    # valor entero
    return(round(ipd*100,0))
  }
  #Regresa cero si no hay oraciones con sentimientos predominantes negativos con
  # tristeza
  else{
    print(0)
    return(0)
  }
}
```

```

}
}

```

### *Función persistencia\_posible\_depresion.*

Función que calcula la persistencia de la posible depresión:

```

persistencia_posible_depresion <-function(df, oracionesRed) {
  numOracionesTristezaNeg<-0
  #recorre el dataframe
  for(i in 1:nrow(df)){
    #Si predomina un sentimiento negativo en la oración
    if((df[i,10]-df[i,9])<0){
      #Si la emoción tristeza está presente en la oración
      if(df[i,6]>0){
        #Número de oraciones con la emoción tristeza con sentimientos negativos
        # predominantes
        numOracionesTristezaNeg<-numOracionesTristezaNeg+1
      }
    }
  }
  numOraciones<-length(oracionesRed)
  print("Número de oraciones con tristeza y sentimientos predominantes
    negativos")
  print(numOracionesTristezaNeg)
  print("número de oraciones totales")
  print(numOraciones)
  #Calcula la persistencia de posible depresión
  ppd<-numOracionesTristezaNeg/numOraciones
  print("Persistencia posible depresión")
  print(ppd*100)
  #regresa la persistencia de posible depresión
  return(ppd)
}

```

### *Función grafica\_PPA.*

Obtiene un gráfico circular que representa la persistencia de la posible ansiedad de la entrada

```

grafica_PPA<-function(df, oracionesRed, ppa){
  numOraSinAnticipacionMiedoNeg<-0
  #recorre el dataframe
  for(i in 1:nrow(df)){

```

```

#Si predomina un sentimiento no negativo en la oración
if((df[i,10]-df[i,9])>=0){
  #Incrementa el número de oraciones con un sentimiento no negativo
  # predominante
  numOraSinAnticipacionMiedoNeg<-numOraSinAnticipacionMiedoNeg+1
}
#Si predomina un sentimiento negativo
if((df[i,10]-df[i,9])<0){
  #Si anticipación y miedo no están asociadas a la oración a la vez
  if((df[i,2]==0)|(df[i,4]==0)){
    numOraSinAnticipacionMiedoNeg<-numOraSinAnticipacionMiedoNeg+1
  }
}
}
#Obtiene el número de oraciones del array de oraciones reducidas
numOraciones<-length(oracionesRed)
#Calcula el porcentaje de oraciones no asociadas a ansiedad
ppna<-numOraSinAnticipacionMiedoNeg/numOraciones
#Almacena en un vector el porcentaje de oraciones asociadas a ansiedad y el de
# no asociadas
valoresGrafica<-c(round(100*ppa,2),round(100*ppna,2))
#Se define el set de colores a usar
color <- brewer.pal(3, "Set3")
#Se grafican los porcentajes en la gráfica circular
pie(valoresGrafica, labels = paste0(valoresGrafica, "%"), col=color)
#Se definen las leyendas del gráfico
legend("topleft", legend = c("Oraciones ansiedad", "Oraciones restantes"),
      fill = c("turquoise", "yellow"))
}

```

### *Función grafica\_PPD.*

Obtiene un gráfico circular que representa la persistencia de la posible depresión de la entrada

```

grafica_PPD<-function(df, oracionesRed, ppd){
  numOraSinTristezaNeg<-0
  #recorre el dataframe
  for(i in 1:nrow(df)){
    #Si predomina un sentimiento no negativo en la oración
    if((df[i,10]-df[i,9])>=0){
      #incrementa el número de oraciones sin un sentimiento negativo predominante
      numOraSinTristezaNeg<-numOraSinTristezaNeg+1
    }
  }
}

```

```

}
#Si predomina un sentimiento negativo
if((df[i,10]-df[i,9])<0){
  #Si tristeza no está asociada a la oración
  if(df[i,6]==0){
    #Incrementa el número de oraciones con sentimientos negativos
    # predominantes y sin la emoción tristeza
    numOraSinTristezaNeg<-numOraSinTristezaNeg+1
  }
}
}

#Obtiene el número de oraciones del array de oraciones reducidas
numOraciones<-length(oracionesRed)
#Calcula el porcentaje de oraciones no asociados a depresión
ppnd<-numOraSinTristezaNeg/numOraciones
#Almacena los porcentajes de oraciones asociadas a depresión y no asociadas en
# un vector
valoresGrafica<-c(round(100*ppd,2),round(100*ppnd,2))
#define el set de colores a usar
color <- brewer.pal(3, "Set1")
#Muestra la gráfica circular de porcentajes
pie(valoresGrafica, labels = paste0(valoresGrafica, "%"), col=color)
#Se definen las leyendas del gráfico
legend("topleft", legend = c("Oraciones depresión", "Oraciones restantes"),
      fill = c("red", "blue"))
}

```

## **Funciones en R que implementan las funciones 4.5 y 4.6 y sus gráficas**

### *Función calcula\_grafica\_IPAE.*

Calcula y gráfica mediante una barra la intensidad de posible ansiedad en la entrada:

```

calcula_grafica_IPAE<-function(min, ipa, ppa){
  #Calcula la intensidad de posible ansiedad de la entrada,
  # redondeando el resultado a un entero (sin decimales)
  ipae<-round(ipa*ppa,0)
  #crea un vector con el valor para la barra: "ipae", 0
  varAGraficar<-c(ipae,0)
  #Crea un vector con el nombre que será asignado a la barra
  nom<-c(ipae,"")
  #Grafica con una barra el valor IPAE
  barplot(

```

```

    height = varAGraficar,
    names = nom,
    space = 0.2,
    horiz = FALSE,
    las = 1,
    cex.names = 1.0,
    col = brewer.pal(n = 3, name = "Set3"),
    sub = paste("Mínimo para ansiedad: ", min),
    main = "Intensidad Posible\n Ansiedad de la Entrada")
#Establece los vectores para las coordenadas de la línea mínima para ansiedad
x<-c(0,5)
y<-c(min,min)
#Grafica sobre la barra la línea del mínimo para ansiedad
lines(x, y, lwd=1, lty = 2,col = "purple")
print("IPAE mostrada")
print(ipae)
return(ipae)
}

```

### *Función calcula\_grafica\_IPDE.*

Calcula y gráfica mediante una barra la intensidad de posible depresión en la entrada:

```

calcula_grafica_IPDE<-function(min, ipd, ppd){
  #Calcula la intensidad de posible depresión de la entrada,
  # redondeando el resultado a un entero (sin decimales)
  ipde<-round(ipd*ppd,0)
  #crea un vector con el valor para la barra: "ipde", 0
  varAGraficar<-c(ipde,0)
  #Crea un vector con el nombre que será asignado a la barra
  nom<-c(ipde,"")
  #Grafica con una barra el valor IPDE
  barplot(
    height = varAGraficar,
    names = nom,
    space = 0.2,
    horiz = FALSE,
    las = 1,
    cex.names = 1.0,
    col = brewer.pal(n = 3, name = "Set1"),
    sub = paste("Mínimo para depresión: ", min),
    main = "Intensidad Posible\n Depresión de la Entrada")
  x<-c(0,5)
}

```

```

y<-c(min,min)
lines(x, y, lwd=1, lty = 2,col = "darkgreen")
print(IPDE mostrada)
print(ipde)
return(ipde)
}

```

## Funciones en R que implementan las salidas complementarias

### *Función grafica\_emociones.*

Gráfica de barras que indica las proporciones de cada emoción respecto al contenido emocional de la entrada:

```

grafica_Emociones<-function(dataFr){
  barplot(
    colSums(prop.table(dataFr[,1:8])),
    space = 0.2,
    horiz = FALSE,
    las = 1,
    cex.names = 0.7,
    col = brewer.pal(n = 8, name = "Set2"),
    main = "Distribución emocional de la entrada",
    xlab="Emociones", ylab = "Proporción")
}

```

### *Función grafica\_sentimientos.*

Obtiene una gráfica de evolución de sentimientos a lo largo del texto, la línea punteada azul une los puntos de los índices de sentimiento restante y la línea roja realiza un suavizado (regresión local) de la línea azul:

```

grafica_Sentimientos<-function(dataFr, oracionesRed){
  #Crea un nuevo dispositivo de salida (ventana) para mostrar la gráfica
  x11()
  #Obtiene el valor predominante de sentimiento para cada oración reducida
  sentimientos_valencia <- (dataFr$negative *-1) + dataFr$positive
  #Para cada oración calcula el índice sentimiento restante
  for (i in 1:length(dataFr$anger)){
    sentimientos_valencia[i]<-(sentimientos_valencia[i]/
      str_count(oracionesRed[i],"\\w+"))
  }
  print("Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0 y

```

```

    negativa si promedio<0")
#Imprime el promedio de índices de sentimiento restante
print(mean(x=sentimientos_valencia))
#Obtiene un arreglo con una secuencia del 1 al número de oraciones
numOraciones<-1:length(dataFr$anger)
#Establece el color 'gris claro' para el fondo del gráfico
par(bg = "lightgray")
#Obtiene el máximo índice de sentimiento restante
maxSentimientos_valencia<-max(abs(sentimientos_valencia))
#Grafica los puntos definidos en los vectores; x= numOraciones,
# y=sentimientos_valencia
plot(x=numOraciones, y=sentimientos_valencia, xlab = "Oraciones",
     ylab = "Índice de sentimiento restante", pch=1, col="blue",
     cex=1, main="Evolución de sentimientos",
     ylim=c(-1*maxSentimientos_valencia-0.25,maxSentimientos_valencia+0.25))
#Dibuja una recta punteada sobre el eje x, como referencia para verificar
# la polaridad de las oraciones
lines(c(0,length(numOraciones)),c(0,0), lty=2)
#Dibuja una línea punteada que conecta todos los puntos establecidos por
# los vectores: numOraciones y sentimientos_valencia
lines(numOraciones, sentimientos_valencia, lwd=1, lty = 2,col = "blue")
#Obtiene el vector de índices sentimentales restantes suavizados
smoothVals<-lowess(x=numOraciones, y=sentimientos_valencia,f=0.3)$y
#Calcula las proporciones de las distancias entre la línea roja
# y la azul respecto al valor del máximo índice de sentimiento restante
distanciasPropLineaAzuLineaRoja<-abs(smoothVals-sentimientos_valencia)/
  max(abs(sentimientos_valencia))
sentimientosLejanosAlSuavizado<-0
for (i in 1:length(distanciasPropLineaAzuLineaRoja)){
  if(distanciasPropLineaAzuLineaRoja[i]>=0.4){
    sentimientosLejanosAlSuavizado<-sentimientosLejanosAlSuavizado+1
  }
}
#Muestra el número de Sentimientos lejanos al suavizado
print("Sentimientos lejanos al suavizado")
print(sentimientosLejanosAlSuavizado)
#Dibuja una línea suavizada usando los valores que se graficaron anteriormente
lines(lowess(x=numOraciones, y=sentimientos_valencia,f=0.3),col="red")
# Añadimos la leyenda
legend("bottomright", legend = c("NRC sentiment values", "Lowess Smooth"),
     lty = c(2,1) , col = c("blue", "red"))
}

```

### *Función muestra\_nube\_palabras.*

Crema una nube de palabras de la entrada asociadas a las emociones: ira, miedo, felicidad y tristeza:

```
muestra_nube_palabras <-function(arreglo){
  #Se eliminan signos de puntuación, convierte a minúsculas y crea un arreglo con
  # las palabras de texto_cadena
  texto_palabras <- get_tokens(arreglo)
  #Define un vector con una lista de palabras vacías
  stop_words_es <- stopwords(language = "es", source = "snowball")
  #Marca en un nuevo vector (texto_palabras_r1) las palabras vacías tokenizadas
  # asignándoles el valor ""
  texto_palabras_r1<-removeWords(texto_palabras,words=stop_words_es)
  #Continúa marcando en el vector (texto_palabras_r1) los números asignándoles el
  # valor ""
  texto_palabras_r1<-removeNumbers(texto_palabras_r1)
  #Continúa marcando las palabras en el vector (texto_palabras_r1) cuya longitud
  # sea menor a 3
  for (i in 1:length(texto_palabras_r1)){
    if(nchar(texto_palabras_r1[i])<3){
      texto_palabras_r1[i]=" "
    }
  }
  #Crea un vector con las posiciones del arreglo de palabras (texto_palabras_r1)
  # que contienen palabras no marcadas
  vector_Pos<-which(texto_palabras_r1!=" ")
  texto_palabras_red<-c()
  j<-1
  #Filtra el vector texto_palabras_r1 a un vector reducido (texto_palabras_red)
  # eliminando las palabras marcadas
  for(i in 1:length(vector_Pos)){
    texto_palabras_red<-c(texto_palabras_red,texto_palabras_r1[vector_Pos[i]])
  }
  #Crea el dataframe de emociones y sentimientos
  d_frame<-get_nrc_sentiment(texto_palabras_red, lang="spanish")
  #Genera un vector, que contiene un elemento para el listado de cada emoción
  # asociada a tristeza, alegría, enojo y miedo
  nube_emo_vector <- c(
    paste(texto_palabras_red[d_frame$sadness> 0], collapse = " "),
    paste(texto_palabras_red[d_frame$joy > 0], collapse = " "),
    paste(texto_palabras_red[d_frame$anger > 0], collapse = " "),
    paste(texto_palabras_red[d_frame$fear > 0], collapse = " "))
}
```

```

#Convertimos el vector a caracteres en UTF-8
nube_emo_vector <- iconv(nube_emo_vector, "latin1", "UTF-8")
#Crea un corpus de palabras con cuatro "documentos" para la nube
nube_corpus <- Corpus(VectorSource(nube_emo_vector))
#Transforma el corpus en una matriz término-documento
nube_tdm <- TermDocumentMatrix(nube_corpus)
#Convierte el TDM a una matriz
nube_tdm <- as.matrix(nube_tdm)
#Agregamos una palabra sin caracteres que pertenece a los
# cuatro documentos para evitar un posible error al ejecutar
# la función comparision.cloud()
nube_tdm <- rbind(nube_tdm, c(1,1,1,1))
#Asigna un nombre a cada uno de los grupos de palabras o documentos en la
# matriz
colnames(nube_tdm) <- c('tristeza', 'felicidad', 'enfado', 'miedo')
#Lo usamos para crear resultados reproducibles al escribir el siguiente código
# que implica la creación de variables que toman valores aleatorios.
# Se puede usar cualquier número
print(nube_tdm)
set.seed(757)
x11()
#Genera la nube de palabras
comparision.cloud(nube_tdm, random.order = FALSE,
  colors = c("green", "red", "orange", "blue"),
  title.size = 1, max.words = 50, scale = c(2.5, 1), rot.per = 0.4)
}

```

## Otras funciones

### *Función crea\_dispositivo\_salida.*

Crea un dispositivo de salida o ventana, para organizar parte de las salidas gráficas:

```

crea_dispositivo_salida<-function(){
  #Crea una ventana
  x11()
  #Configura las dimensiones del layout en la variable conf2x2
  conf3x2=matrix(c(1:6), nrow=2, byrow=FALSE)
  #Establece el layout de la ventana según conf2x2
  layout(conf3x2)
  #Visibiliza el layout en la ventana
  layout.show(6)
}

```

### *Función obten\_palabras\_red.*

Creamos una función que reciba una oración y la devuelva reducida:

```
obten_palabras_red <-function(arreglo){
  #Se eliminan signos de puntuación, convierte a minúsculas y
  # crea un arreglo con las palabras de texto_cadena
  texto_palabras <- get_tokens(arreglo)
  #Define un vector con una lista de palabras vacías
  stop_words_es <- stopwords(language = "es", source = "snowball")
  #Marca en un nuevo vector (texto_palabras_r1) las palabras
  # vacías tokenizadas asignándoles el valor ""
  texto_palabras_r1<-removeWords(texto_palabras,
    words=stop_words_es)
  #Continúa marcando en el vector (texto_palabras_r1) los
  # números asignándoles el valor: ""
  texto_palabras_r1<-removeNumbers(texto_palabras_r1)
  #Continúa marcando las palabras en el vector
  # (texto_palabras_r1) cuya longitud sea menor a 3
  for (i in 1:length(texto_palabras_r1)){
    if(nchar(texto_palabras_r1[i])<3){
      texto_palabras_r1[i]=" "
    }
  }
  #Crea un vector con las posiciones del arreglo de palabras
  # (texto_palabras_r1) que contienen palabras no marcadas
  vector_Pos<-which(texto_palabras_r1!=" ")
  #Definimos el vector vacío en el cual se almacenará la lista
  # de palabras reducida
  texto_palabras_red<-c()
  j<-1
  #Filtra el vector texto_palabras_r1 a un vector reducido
  # (texto_palabras_red) eliminando las palabras marcadas
  for(i in 1:length(vector_Pos)){
    texto_palabras_red<-c(texto_palabras_red,
      texto_palabras_r1[vector_Pos[i]])
  }
  #Regresa una cadena reducida de palabras que representa la
  # oración de entrada
  return(str_c(texto_palabras_red, collapse = " "))
}
```

### *Función principal.*

Define el programa que lleva el control de la ejecución de nuestro programa, parte de la siguiente función ya había sido definida en la sección 5.2.3, le agregamos la llamada a las funciones antes descritas en esta sección:

```
#Carga el archivo en un vector de líneas de texto
texto_cadena <- scan(file = "C:/Users/ACER/Documents/Tesis/opinión1.txt",
fileEncoding = "UTF-8", what = character(), sep = "\n", allowEscapes = T)
#Concatena las líneas de texto obteniendo una única cadena
texto_str<-str_c(texto_cadena, collapse = " ")
#Obtiene un arreglo de las oraciones de la única cadena
oraciones<-get_sentences(texto_str)
#Inicializa el vector de palabras reucidas y el contador j
lista_palabras_red<-c()
j<-1
#Procesa cada oración del arreglo y obtiene su reducto en el arreglo
# lista_palabras_red
for (i in 1:length(oraciones)){
  lista_palabras_red[j]<-obten_palabras_red(oraciones[i])
  j<-j+1
}
#Obtiene un data frame de las emociones y sentimientos asociados al
# vector lista_palabras_red
data_f <-get_nrc_sentiment(lista_palabras_red, lang="spanish")
#Define el espacio o ventana donde se mostraran resultados gráficos de
indicadores
crea_dispositivo_salida()
#Obtiene la Persistencia de Posible Ansiedad
perPA<-persistencia_posible_ansiedad(data_f,lista_palabras_red)
#Grafica en el dispositivo de salida actual perPA
grafica_PPA(data_f, lista_palabras_red, perPA)
#Obtiene la Persistencia de Posible Depresión
perPD<-persistencia_posible_depresion(data_f,lista_palabras_red)
#Grafica en el dispositivo actual perPD
grafica_PPD(data_f, lista_palabras_red, perPD)
#Obtiene el indicador IPD
intPD<-intensidad_posible_depresión(data_f,lista_palabras_red)
#Obtiene el indicador IPA
intPA<-intensidad_posible_ansiedad(data_f,lista_palabras_red)
#Calcula y grafica el indcador IPAE
calcula_grafica_IPAE(5,intPA, perPA)
#Calcula y grafica el indicador IPDE
```

```
calcula_grafica_IPDE(2,intPD, perPD)
#Grafica la proporción de cada emoción en la entrada o texto
grafica_Emociones(data_f)
#Grafica la evolución de sentimientos en la entrada o texto
grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
#Muestra en consola las oraciones de la entrada
print(oraciones)
#Muestra la nube de palabras asociada a la entrada
muestra_nube_palabras(texto_str)
```

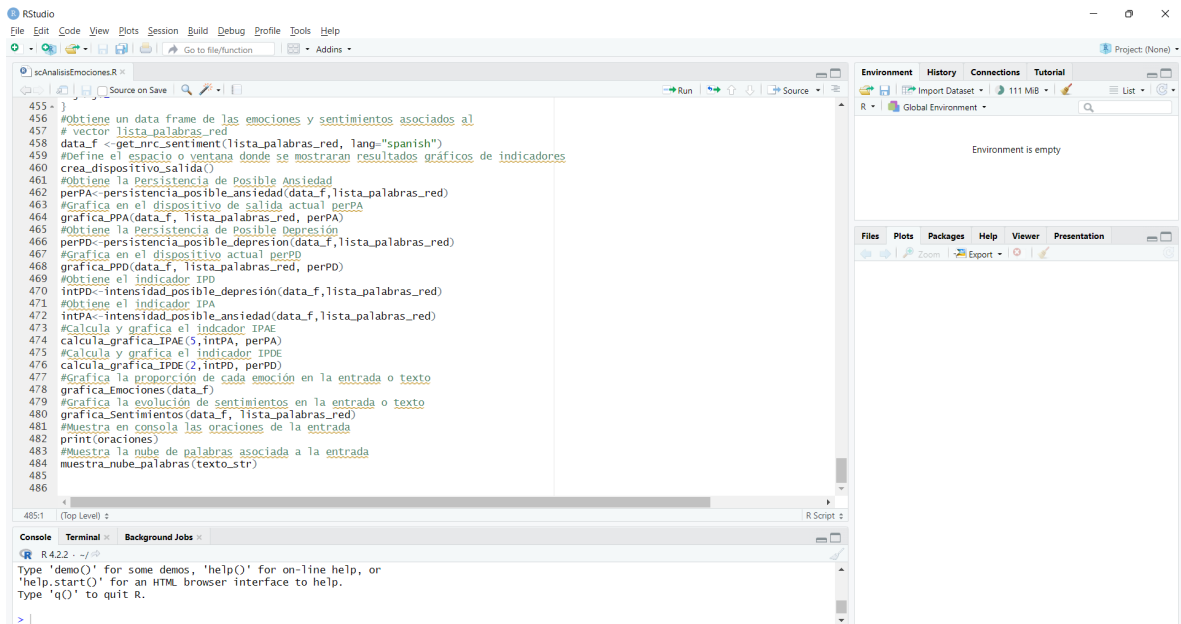
## **5.2.5 Ejecución del programa e interpretación de salidas**

A continuación vemos cómo construir el programa usando el código descrito en la sección anterior (5.2.4), describimos las salidas a considerar en las pruebas, también indicamos el proceso de ejecución de este programa para una entrada específica junto con la identificación paso a paso de las salidas que produce. Detallamos dicho proceso solo una vez, pudiendo obviar parte de este en las pruebas de las demás entradas en la siguiente sección (5.2.5.4), correspondiente a las pruebas.

### **5.2.5.1 Construcción del programa**

Tomamos el código de cada función implementada en R de la sección 5.2.4 y realizamos lo siguiente:

1. Abrimos RStudio
2. Creamos un nuevo script de R.
3. Pasamos el código de cada función en orden de aparición al área de scripts.
4. Guardamos el script con el nombre: “scAnálisisEmociones”



**Fig. 5.22.** Código de funciones pasado al área de scripts y guardado como *scAnalisisEmociones.R*.

### 5.2.5.2 Salidas a considerar

Consideramos observar los siguientes indicadores para las experiencias/opiniones asociadas a depresión y ansiedad. La mayoría de estas medidas están mejor descritas en las secciones 4.2.3.3 y 4.3.5:"

- Polaridad mostrada

Describe de manera general el comportamiento mostrado por la línea azul en la gráfica de evolución de sentimientos. Puede ser positiva (promedio de los *índices de sentimiento restante* de las oraciones en la gráfica mayor a cero), cambiante (promedio de los *índices de sentimiento restante* de las oraciones en la gráfica igual a cero) o negativa (promedio de los *índices de sentimiento restante* de las oraciones en la gráfica menor a cero).

- Polaridad percibida  
Es la percepción de la polaridad al leer la experiencia/opinión, puede ser positiva, negativa o cambiante en el caso de percibir una experiencia tanto positiva como negativa.
- Promedio sentimental mostrado  
Es la suma de los valores *índice de sentimiento restante* (en la línea azul punteada) de cada oración en la gráfica evolución de sentimientos, dividida entre la cantidad de oraciones de la experiencia/opinión.
- Sentimientos lejanos al suavizado  
Es el número de oraciones con *índice de sentimiento restante* (línea azul) en la gráfica, que están alejadas de la línea de suavizado rojo a cuando menos una distancia proporcional de  $2/5$  (0.4) del *índice de sentimiento restante* máximo (estas distancias proporcionales son mostradas en consola).
- Palabras negativas en la nube  
Es el número de palabras asociadas a emociones negativas en la nube de palabras.
- Polaridad de la nube  
Es positiva si la cantidad de palabras asociadas a felicidad es mayor a la suma de las palabras asociadas a las emociones: tristeza, miedo y enojo, de lo contrario es negativa, si la cantidad de palabras asociadas a emociones positivas y negativas es la misma la polaridad es cambiante.
- PPA mostrada  
Es el valor de la medida *Persistencia de Posible Ansiedad* (el porcentaje de oraciones asociadas a una posible ansiedad respecto del total de emociones).

- IPAE mostrada  
Es el valor de la medida *Intensidad de Posible Ansiedad en la Entrada* (experiencia//opinión).
  
- PPD mostrada  
Es el valor de la medida: *Persistencia de Posible Depresión* (el número de oraciones que expresan posible depresión).
  
- IPDE mostrada  
Es el valor de la medida *Intensidad de la Posible Depresión de la Entrada* (experiencia/opinión).

### 5.2.5.3 Ejecución del programa para una entrada específica

Primero accedemos al corpus de entradas (opiniones y experiencias) usando el siguiente enlace:

[https://drive.google.com/drive/folders/1LcBpwWy0cm9eW9Cxb\\_eaFTvXijjTOBf3?usp=s\\_haring](https://drive.google.com/drive/folders/1LcBpwWy0cm9eW9Cxb_eaFTvXijjTOBf3?usp=s_haring), almacenamos las dos carpetas (Experiencias reales y Opiniones artificiales) localmente donde tengamos acceso de lectura.

Después realizamos los siguientes pasos:

1. Abrimos el script `scAnálisisEmociones.R` (sección 5.2.5.1).
2. Cargamos los paquetes desde consola (sección 5.1).
3. Posicionamos el cursor en la primera línea de código y presionamos repetidamente `ctrl+enter` hasta cargar la penúltima función `obten_palabras_red`.

La última función “*Función principal*” corresponde al programa principal, explicamos su ejecución junto con sus salidas usando como referencia la figura 5.23.

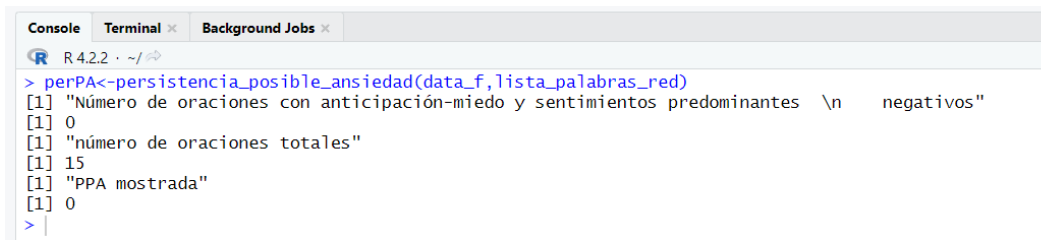
```

441 #Larga el archivo en un vector de líneas de texto
442 texto_cadena <- scan(file = "C:/Users/ACER/Documents/Opiniones artificiales/opinion12.txt", fileEncoding = "UTF-8", what = character(), sep = "\n", allowEscapes = T)
443 #Concatena las líneas de texto obteniendo una única cadena
444 texto_str<-str_c(texto_cadena, collapse = " ")
445 #Obtiene un arreglo de las oraciones de la única cadena
446 oraciones<-get_sentences(texto_str)
447 #Inicializa el vector de palabras reducidas y el contador j
448 lista_palabras_red<-c()
449 j<-1
450 #Procesa cada oración del arreglo y obtiene su reducto en el arreglo
451 # lista_palabras_red
452 for (i in 1:length(oraciones)){
453   lista_palabras_red[j]<-obten_palabras_red(oraciones[i])
454   j<-j+1
455 }
456 #Obtiene un data frame de las emociones y sentimientos asociados al
457 # vector lista_palabras_red
458 data_f <-get_nrc_sentiment(lista_palabras_red, lang="spanish")
459 #Define el espacio o ventana donde se mostrarán resultados gráficos de indicadores
460 crea_dispositivo_salida()
461 #Obtiene la Persistencia de Posible Ansiedad
462 perPA<-persistencia_posible_ansiedad(data_f, lista_palabras_red)
463 #grafica en el dispositivo de salida actual perPA
464 grafica_PPA(data_f, lista_palabras_red, perPA)
465 #Obtiene la Persistencia de Posible Depresión
466 perPD<-persistencia_posible_depresion(data_f, lista_palabras_red)
467 #Grafica en el dispositivo actual perPD
468 grafica_PPD(data_f, lista_palabras_red, perPD)
469 #obtiene el indicador IPPD
470 intPD<-intensidad_posible_depresion(data_f, lista_palabras_red)
471 #Obtiene el indicador IPA
472 intPA<-intensidad_posible_ansiedad(data_f, lista_palabras_red)
473 #Calcula y grafica el indicador IPAE
474 calcula_grafica_IPAE(5, intPA, perPA)
475 #calcula y grafica el indicador IPDE
476 calcula_grafica_IPDE(2, intPD, perPD)
477 #Grafica la proporción de cada emoción en la entrada o texto
478 grafica_Emociones(data_f)
479 #Grafica la evolución de sentimientos en la entrada o texto
480 grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
481 #Muestra en consola las oraciones de la entrada
482 print(oraciones)
483 #Muestra la nube de palabras asociada a la entrada
484 muestra_nube_palabras(texto_str)

```

**Fig. 5.23.** Función principal

- En la línea 443 (figura 5.23) establecemos el archivo de entrada (incluyendo su ruta) que el programa procesará, en este caso "C:/Users/ACER/Documents/Opiniones artificiales/opinion3.txt"
- Ejecutamos las instrucciones desde la línea 441 hasta la 461 (figura 5.23) usando *ctrl+enter* repetidamente, como resultado visible a parte de las variables calculadas ha creado una nueva ventana en la que se mostrarán salidas gráficas, nos referimos a esta en adelante como: “ventana de gráficas”.
- Presionamos nuevamente *ctrl+enter*, para ejecutar la instrucción de la línea 462 (figura 5.23), ahora calcula y muestra en consola la salida: *PPA mostrada* (sección 5.2.5.2) o persistencia de posible ansiedad cuyo valor se interpreta como 0%.



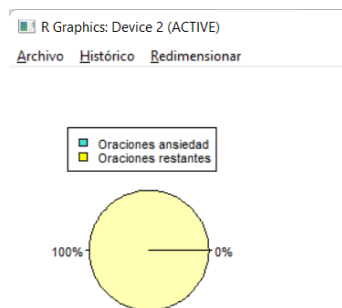
```

R 4.2.2 · ~/
> perPA<-persistencia_posible_ansiedad(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Número de oraciones con anticipación-miedo y sentimientos predominantes \n negativos"
[1] 0
[1] "número de oraciones totales"
[1] 15
[1] "PPA mostrada"
[1] 0
> |

```

**Fig. 5.24.** Salida PPA mostrada.

- Ejecutamos la siguiente instrucción (línea 464 en la figura 5.23) para mostrar en la ventana de gráficas un gráfico circular que muestra la salida *PPA mostrada* cuyo valor es 0%.



**Fig. 5.25.** Salida gráfica *PPA mostrada*.

- Ejecutamos la siguiente instrucción (línea 466 en la figura 5.23) la cual muestra en consola la salida *PPD mostrada* (sección 5.2.5.2) o persistencia de posible depresión cuyo valor se interpreta como 13.33%.

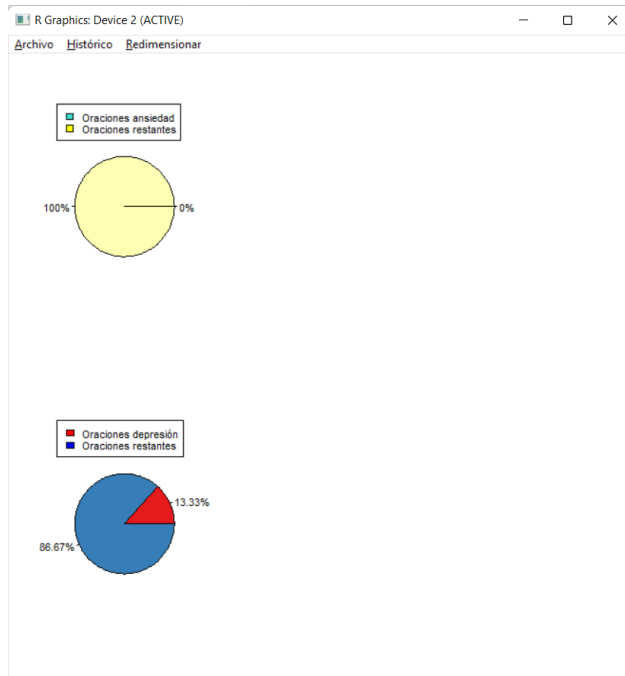
```

Console Terminal x Background Jobs x
R 4.2.2 · · / ↻
> perPD<-persistencia_posible_depresion(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Número de oraciones con tristeza y sentimientos predominantes \n      negativos"
[1] 2
[1] "número de oraciones totales"
[1] 15
[1] "PPD mostrada"
[1] 13.33333
>

```

**Fig. 5.26.** Salida *PPD mostrada*.

- Ejecutamos la siguiente instrucción (línea 468 en la figura 5.23) la cual agrega la gráfica circular de la salida *PPD mostrada* (sección 5.2.5.2) con valor de 13.33% en la gráfica de ventanas.



**Fig. 5.27.** Salida gráfica PPA mostrada y PPD mostrada.

- Ejecutamos la siguiente instrucción (línea 470 en la figura 5.23), esta muestra en consola la IPD o intensidad de posible depresión (sección 4.3.5) cuyo valor es 0.6363.

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 ~ /
> intPD<-intensidad_posible_depresión(data_f,lista_palabras_red)
[1] "Suma normalizada de tristeza y sentimientos predominantes negativos"
[1] 1.272727
[1] "número de oraciones predominantes negativas con tristeza"
[1] 2
[1] "Intensidad posible depresión"
[1] 0.6363636
>

```

**Fig. 5.28.** Indicador IPD.

- Ejecutamos la siguiente instrucción (línea 472 en la figura 5.23), esta calcula la IPA o intensidad de posible ansiedad (sección 4.3.5) con valor cero.

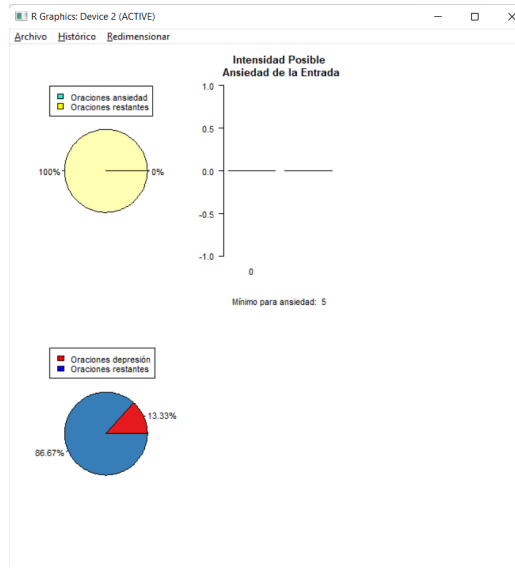
```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 ~ /
> intPA<-intensidad_posible_ansiedad(data_f,lista_palabras_red)
[1] "Suma normalizada de anticipación-miedo y sentimientos predominantes \n negativos"
[1] 0
[1] "número de oraciones predominantes negativas con anticipación-miedo"
[1] 0
[1] "Intensidad posible ansiedad"
[1] 0
>

```

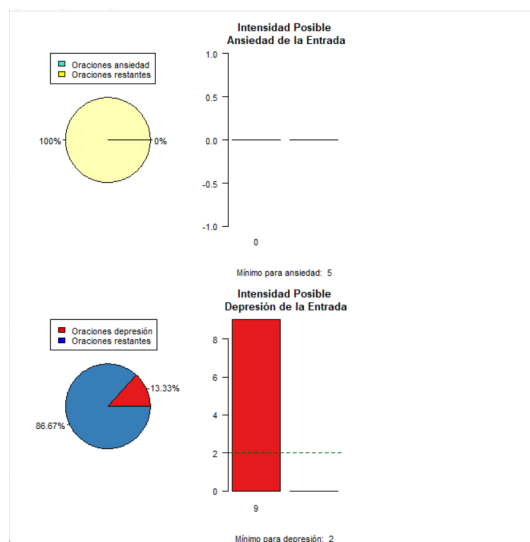
**Fig. 5.29.** Indicador IPA.

- Ejecutamos la siguiente instrucción (línea 474 en la figura 5.23), la cual agrega una barra gráfica de la salida *IPAE mostrada* (sección 5.2.5.2) con valor cero en la gráfica de ventanas.



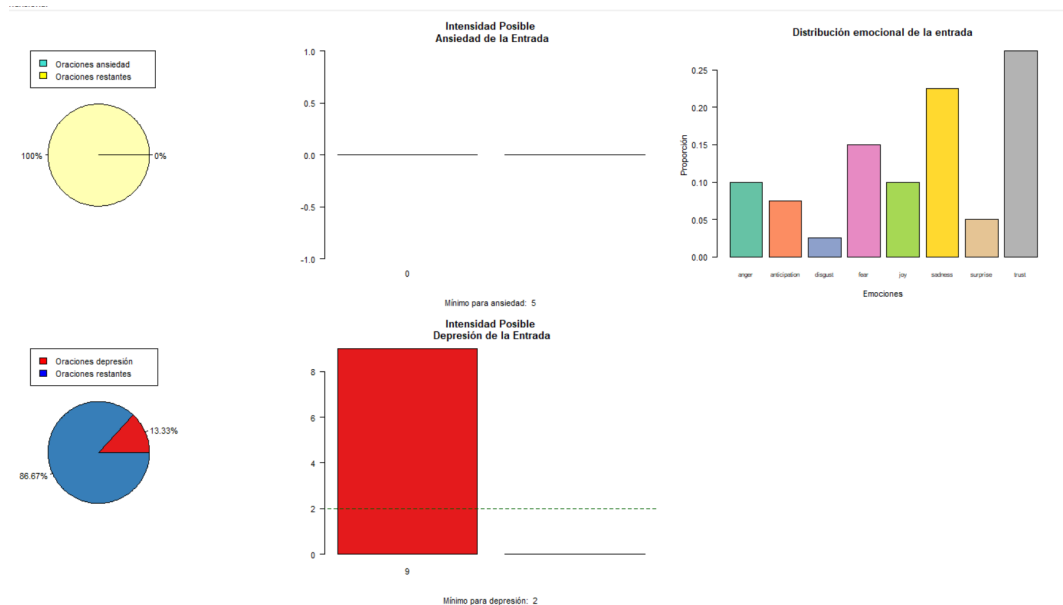
**Fig. 5.30.** Salida gráfica *PPA mostrada*, *PPD mostrada* e *IPAE mostrada*.

- Ejecutamos la siguiente instrucción (línea 476 en la figura 5.23), la cual agrega una barra gráfica de la salida *IPDE mostrada* (sección 5.2.5.2) con valor 9 en la gráfica de ventanas.



**Fig. 5.31.** Salida gráfica *PPA mostrada*, *PPD mostrada*, *IPAE mostrada* e *IPDE mostrada*.

- Ejecutamos la siguiente instrucción (línea 478 en la figura 5.23), que agrega una gráfica de barras de las proporciones emocionales encontradas en la entrada actual.



**Fig. 5.32.** Salida gráfica PPA mostrada, PPD mostrada, IPAE mostrada, IPDE mostrada y gráfica emocional.

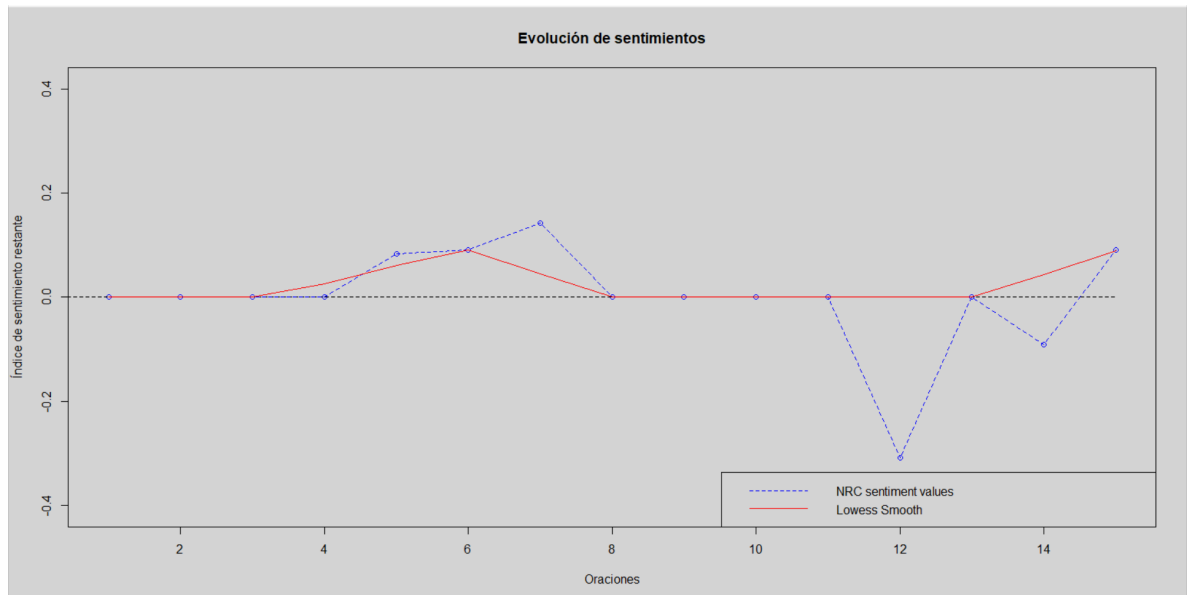
- Ejecutamos la siguiente instrucción (línea 480 en la figura 5.23), esta muestra en consola la salida *Promedio sentimental mostrado* (sección 5.2.5.2) su valor es en este caso lo dejamos en 0.0006 (tomamos a lo más 4 dígitos decimales), en general si es mayor a cero o menor a cero determina si la salida *Polaridad mostrada* (sección 5.2.5.2) es positiva o negativa (en este caso positiva). También grafica la evolución de sentimientos en una nueva ventana y en consola muestra la salida *Sentimientos lejanos al suavizado* en este caso con valor igual a 2.

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~ / ↻
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] 0.0006271506
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 2
>

```

**Fig. 5.33.** Consola con la salida *Promedio sentimental mostrado* y la salida *Sentimientos lejanos al suavizado*.



**Fig. 5.34.** Gráfica de evolución de sentimientos.

- Ejecutamos la siguiente instrucción (línea 482 en la figura 5.23), esta muestra en consola el conjunto de las oraciones numeradas de la entrada, esta numeración corresponde a los valores del eje X de la gráfica evolución de sentimientos.

```

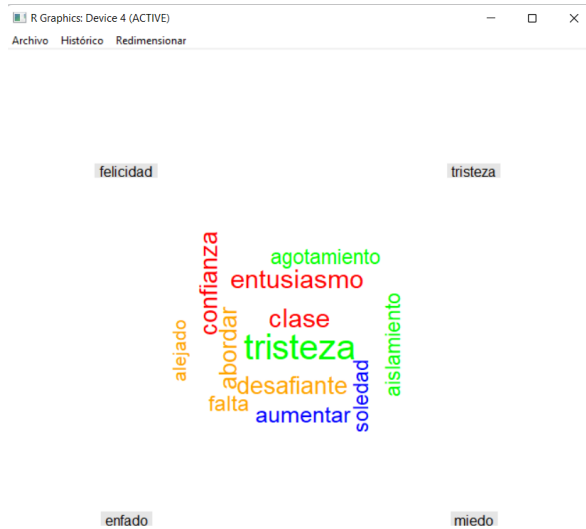
Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 ~ /
> #Muestra en consola las oraciones de la entrada
> print(oraciones)
[1] "La escuela me resulta un lugar difícil de enfrentar en estos momentos."
[2] "Una tristeza persistente se ha instalado en mi corazón y afecta mi experiencia educativa."
[3] "Cada día, siento que una pesadez emocional me acompaña, nublando mi ánimo y dificultando mi participación activa en el entorno escolar."
[4] "La falta de energía y entusiasmo son constantes compañeros en mi vida escolar."
[5] "Levantarme de la cama por las mañanas se convierte en una tarea desafiante, y enfrentar las responsabilidades académicas requiere un esfuerzo adicional."
[6] "La sensación de agotamiento se extiende durante el día, haciendo que cada clase y cada tarea sean más difíciles de abordar."
[7] "Mi capacidad para concentrarme y retener información se ve afectada por esta tristeza constante."
[8] "Mi mente se dispersa y me cuesta enfocarme en las lecciones y las tareas."
[9] "La información parece desvanecerse rápidamente, lo que puede generar frustración y preocupación por mi rendimiento académico."
[10] "Las interacciones sociales también se vuelven más complicadas."
[11] "Aunque deseo conectarme con mis compañeros, me cuesta encontrar la energía y el ánimo para hacerlo."
[12] "La tristeza a veces me lleva a aislarme y mantenerme alejado de los demás, lo que puede aumentar aún más mi sensación de soledad y aislamiento."
[13] "Mi autoestima también puede verse afectada negativamente."
[14] "La tristeza puede hacer que me vea a mí mismo de manera negativa, resaltando mis supuestas fallas y debilidades."
[15] "Los pensamientos autocríticos se hacen eco en mi mente, socavando mi confianza y alimentando una imagen distorsionada de mí mismo."
>

```

**Fig. 5.35.** Oraciones de la entrada mostradas en consola.

- Ejecutamos la última instrucción (línea 484 en la figura 5.23), esta muestra en su propia ventana una nube de palabras, las palabras asociadas a la felicidad (emoción positiva) las muestra de color rojo, mientras que las asociadas a tristeza, enfado y miedo (emociones negativas) las muestra en los colores: verde, naranja y azul. La salida *Polaridad de la nube* es positiva si el número de palabras rojas es mayor al de las demás palabras, de lo contrario es negativa por tal en este caso es negativa. La

entrada *Palabras negativas en la nube* es el número de palabras de color verde, naranja o azul en este caso es 9.



**Fig. 5.36.** *Nube de palabras asociadas a 4 diferentes emociones de la actual entrada.*

Ya descrito el proceso de ejecución y obtención de salidas del programa para una entrada registramos las siguientes salidas:

	opinión3.txt
Polaridad mostrada	Positiva
Polaridad percibida	Negativa
Promedio sentimental mostrado	0.0006
Sentimientos lejanos al suavizado	2
Palabras negativas en la nube	9
Polaridad de la nube	Negativa
PPA mostrada	0%
IPAE mostrada	0
PPD mostrada	13.33%
IPDE mostrada	9

**Tabla 5.2.** *Valores de salida para la entrada “opinión3.txt”*

Así como en la tabla 5.2 se muestran un conjunto de salidas obtenidas de la ejecución del programa con la entrada “opinión3.txt”, consideramos este mismo conjunto de salidas para registrarlas en la sección 5.2.5.4 *Pruebas de las entradas* por cada entrada y experiencia perteneciente al corpus de entrada.

#### 5.2.5.4 Pruebas de las entradas

En esta sección documentamos las pruebas sobre las entradas (propuestas en la sección 4.2.2): opiniones artificiales, las experiencias de ansiedad y depresión obtenidas en foros, y las experiencias conseguidas en foros de problemas escolares (estas últimas con el fin de incluir entradas con sentimientos y emociones negativas y comparar estas entradas con las de depresión y ansiedad).

A continuación mostramos las pruebas realizadas mediante la ejecución del programa descrita en la sección 5.2.5.3, a manera resumida. Las pruebas muestran la posible utilidad de las salidas descritas en la sección 5.2.5.2 para detectar ansiedad en un texto. Las apreciaciones obtenidas al leer personalmente la entrada fueron realizadas a juicio propio (no experto).

#### Pruebas con las opiniones artificiales asociadas a depresión

Al generar estas opiniones artificiales, se buscó describir distintos niveles de tristeza y de depresión con tal de comparar dos condiciones psicológicas relacionadas pero distintas, con el fin de encontrar diferencias en sus salidas. Desde la opinión 1 a la 3 la tristeza va en aumento empezando de poca o nula, y desde la opinión 4 a la 6 la depresión va en aumento pasando por leve, moderada y grave. En estas pruebas ocupamos como entradas los archivos de la carpeta descargada *Opiniones artificiales* (sección 5.2.5.3).

#### Salidas de la opinión 1

```
R 4.2.2 · ~/ ↵
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] 0.3174647
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 1
\
```

Fig. 5.37. Salidas: *promedio sentimental mostrado y sentimientos lejanos al suavizado*.

[1] "La escuela es un lugar emocionante para mí."  
 [2] "Aunque puedo enfrentar algunos desafíos, trato de mantener una actitud positiva y encontrar alegría en mi experiencia educativa."  
 [3] "Cada día es una oportunidad para aprender, crecer y conectarme con mis compañeros y profesores."  
 [4] "Disfruto de la energía que se siente en el entorno escolar."  
 [5] "Levantarme de la cama por las mañanas me llena de emoción y anticipación por lo que el día me deparará."  
 [6] "Me encanta la sensación de estar rodeado de personas que comparten intereses similares y que están dispuestas a explorar el mundo del conocimiento junto conmigo."  
 [7] "Mi motivación y entusiasmo me ayudan a concentrarme y aprovechar al máximo mis estudios."  
 [8] "Me sumerjo en las lecciones y estoy dispuesto a participar activamente en clase."  
 [9] "El aprendizaje se vuelve un viaje emocionante, ya que cada nueva información me brinda una perspectiva más amplia del mundo que me rodea."  
 [10] "Las interacciones sociales son una fuente de alegría para mí."  
 [11] "Me encanta conectar con mis compañeros, compartir risas y colaborar en proyectos."  
 [12] "La escuela es un lugar donde puedo establecer amistades duraderas y crear recuerdos inolvidables."  
 [13] "La diversidad de personas y perspectivas enriquece mi experiencia y me ayuda a crecer como persona."  
 [14] "Mi autoestima se ve reforzada por mi actitud alegre."  
 [15] "Me siento seguro de mí mismo y confío en mis habilidades para enfrentar los desafíos académicos."  
 [16] "Las pequeñas victorias y logros que experimento en la escuela alimentan mi sentido de logro y me animan a seguir adelante."

Fig. 5.38. Texto de de la opinión1.txt dividido en oraciones consecutivas.

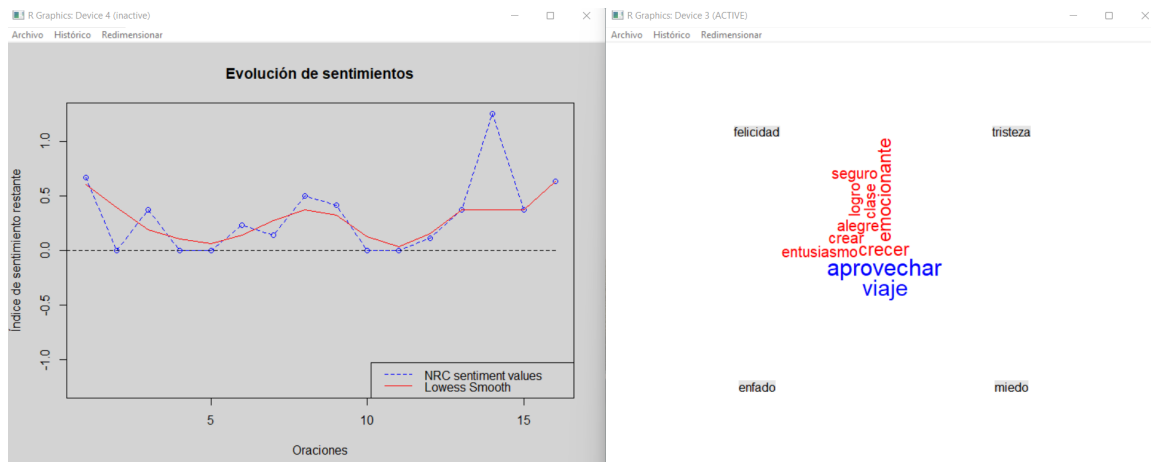


Fig. 5.39. Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la opinión1.txt

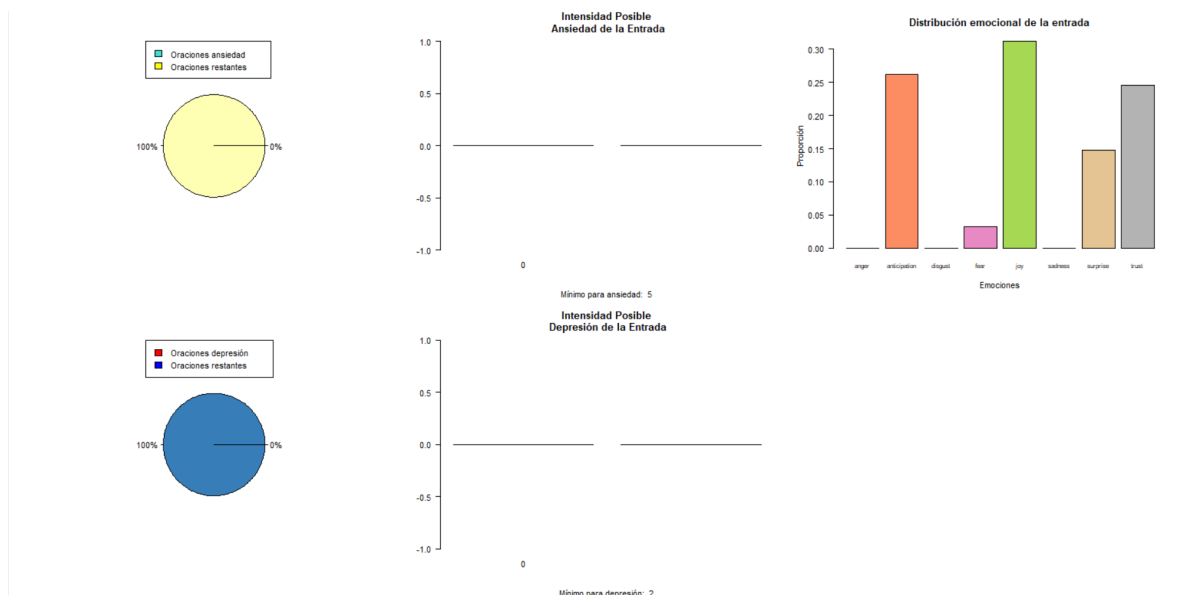


Fig. 5.40. Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión1.txt

En la figura 5.37 el *Promedio sentimental* mostrado es 0.3174, por lo que la *Polaridad mostrada* es positiva y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 1. La *Polaridad percibida* en el texto (figura 5.38) es positiva. La *Polaridad de la nube* (figura 5.39) es positiva con 2 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas *PPA*, *PPD*, *IPAE* e *IPDE* (figura 5.40) muestran valores de cero.

### Salidas de la opinión 5

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 ~ /
> grafica_emociones(data_f)
> #Grafica la evolución de sentimientos en la entrada o texto
> grafica_sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] -0.04321401
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 3
>

```

Fig. 5.41. Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```

[1] "La escuela se ha vuelto una experiencia extremadamente difícil para mí."
[2] "Cada día es una batalla constante contra la tristeza y la falta de motivación que me acompañan."
[3] "Aunque intento seguir adelante, siento que una nube gris oscurece mi capacidad para disfrutar y participar plenamente en el ambiente educativo."
[4] "La falta de energía es una constante en mi vida escolar."
[5] "Levantarme de la cama y enfrentar el día requiere un esfuerzo monumental."
[6] "Cada tarea y cada interacción social parecen consumir todas mis fuerzas, dejándome exhausto y sin energía para continuar."
[7] "Mi capacidad para concentrarme y procesar la información se ve afectada."
[8] "La neblina mental parece envolver mi mente, dificultando mi capacidad para absorber y comprender lo que se enseña en clase."
[9] "Esto se traduce en dificultades académicas y en una sensación de frustración y desesperanza."
[10] "Las interacciones sociales se vuelven una carga para mí."
[11] "Aunque anhelo la conexión con mis compañeros, me siento atrapado en mi propio mundo de tristeza y aislamiento."
[12] "La falta de entusiasmo y la incapacidad para relacionarme plenamente con los demás aumentan mi sensación de soledad y empeoran mi estado de ánimo."
[13] "Mi autoestima se ve profundamente afectada."
[14] "Me siento como si no estuviera a la altura de las expectativas, tanto académicas como personales."
[15] "Los pensamientos negativos sobre mí mismo se repiten en mi mente, socavando cualquier confianza que pueda tener y alimentando mi sensación de ser una carga para los demás."

```

Fig. 5.42. Texto de de la *opinión5.txt* dividido en oraciones consecutivas.

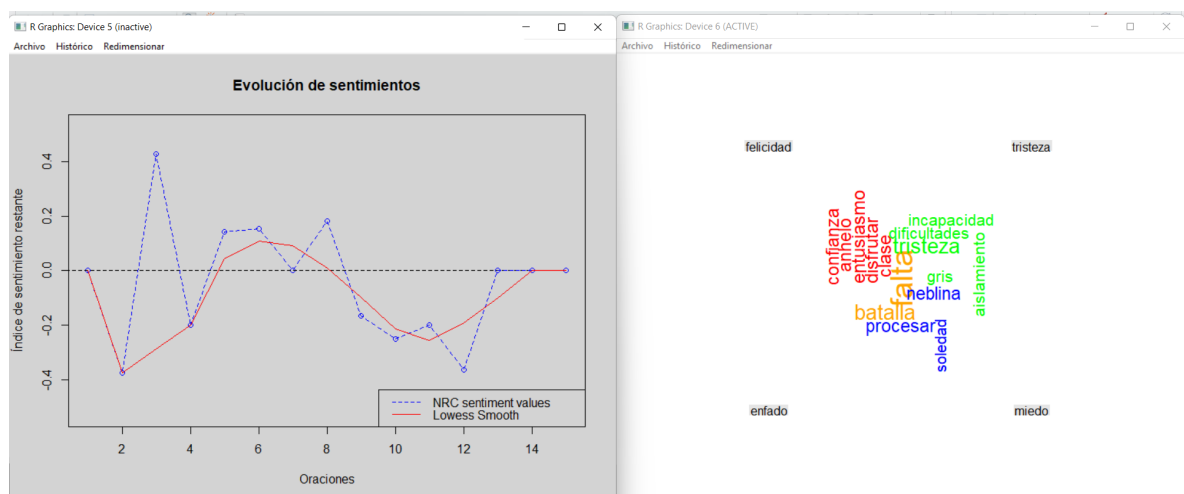
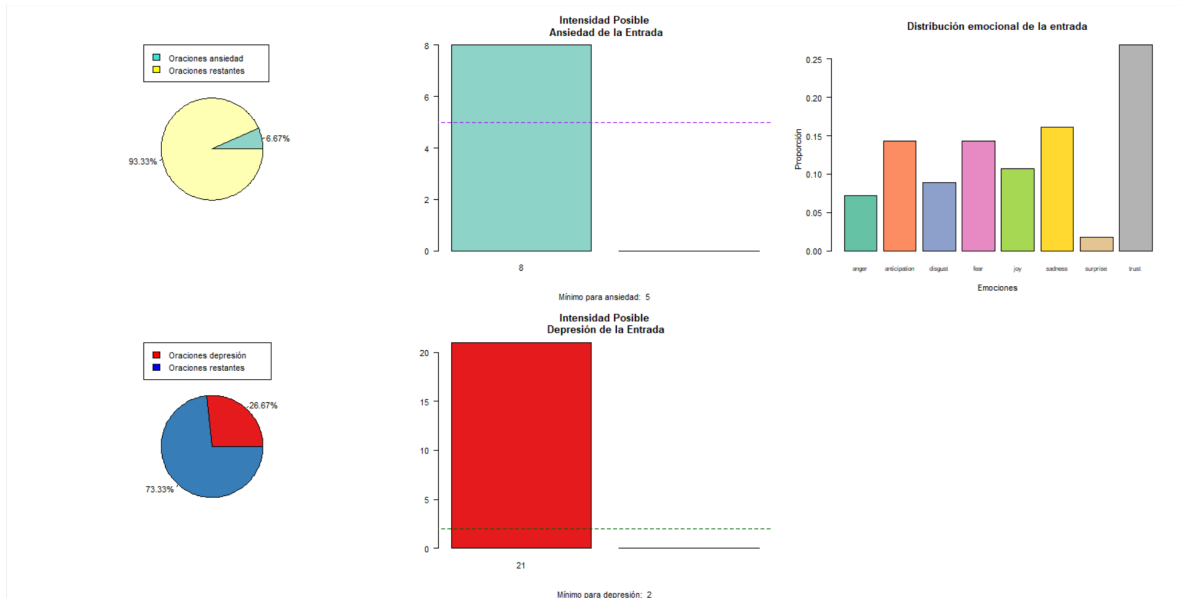


Fig. 5.43. Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la *opinión5.txt*



**Fig. 5.44.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión5.txt.

En la figura 5.41 el *Promedio sentimental mostrado* es -0.0432, por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 3. La *Polaridad percibida* en el texto (figura 5.42) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura 5.43) es negativa con 10 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura 5.44) muestran los valores correspondientes: 6.67%, 26.67%, 8 y 21.

Los valores antes descritos junto con algunos otros de las opiniones 1 a la 6 se resumen en la tabla 5.3.

	Opiniones					
	Tristeza			Depresión		
	1	2	3	4	5	6
Polaridad mostrada	Positiva	Negativa	Positiva	Positiva	Negativa	Negativa
Polaridad percibida	Positiva	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Promedio sentimental mostrado	0.3174	-0.1014	0.0006	0.0298	-0.0432	-0.1542

Sentimientos lejanos al suavizado	1	0	2	2	3	4
Palabras negativas en la nube	2	7	9	6	10	18
Polaridad de la nube	Positiva	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
PPA mostrada	0%	0%	0%	0%	6.67%	5.56%
IPAE mostrada	0	0	0	0	8	11
PPD mostrada	0%	36.36%	13.33%	6.67%	26.67%	50%
IPDE mostrada	0	39	9	4	21	48

**Tabla 5.3.** Valores obtenidos de las salidas generadas por el programa, para las opiniones de la 1 a la 6.

### Pruebas con las opiniones artificiales asociadas a ansiedad

Al generar estas opiniones artificiales se buscó describir distintos niveles de miedo y de ansiedad con tal de comparar dos condiciones psicológicas relacionadas pero distintas, con el fin de encontrar diferencias en sus salidas. Desde la opinión 7 a la 9 el miedo va en aumento empezando desde poco o nada, y desde la opinión 10 a la 12 la ansiedad va en aumento pasando por leve, moderada y grave. En estas pruebas ocupamos como entradas los archivos de la carpeta descargada *Opiniones artificiales* (sección 5.2.5.3).

#### Salidas de la opinión 7

```

R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] 0.2732251
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 0
>

```

**Fig. 5.45.** Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```

> print(oraciones)
[1] "El proyecto escolar es una oportunidad emocionante para demostrar mis habilidades y conocimientos."
[2] "Me siento seguro de mí mismo y confío en mis capacidades para abordar los desafíos que se presenten."
[3] "Cada proyecto es una oportunidad para aprender y crecer, y estoy listo para enfrentarlo con determinación y confianza."
[4] "Mi seguridad en mí mismo me impulsa a buscar nuevas ideas y soluciones creativas."
[5] "Estoy dispuesto a explorar diferentes enfoques y pensar fuera de lo común para lograr resultados destacados."
[6] "Me siento confiado en mis habilidades de resolución de problemas y sé que puedo superar cualquier obstáculo que se presente durante el proyecto."
[7] "Me gusta colaborar con mis compañeros en el proyecto."
[8] "Estoy abierto a escuchar diferentes perspectivas y trabajar en equipo para lograr un resultado exitoso."
[9] "Mi confianza en mis habilidades de comunicación me permite expresar mis ideas de manera clara y persuasiva, y también estoy dispuesto a escuchar y valorar las ideas de los demás."
[10] "A medida que avanzo en el proyecto, me siento seguro en mi capacidad para gestionar el tiempo de manera efectiva."
[11] "Establezco metas realistas y me organizo de manera que pueda cumplir con los plazos establecidos."
[12] "Mi seguridad en mi habilidad para manejar las tareas me permite mantener la calma y concentrarme en el trabajo, sin sentirme abrumado por la presión."
[13] "Durante las presentaciones o exposiciones del proyecto, me siento seguro y preparado."
[14] "He practicado y estoy familiarizado con el contenido, por lo que puedo comunicar mis ideas de manera clara y convincente."
[15] "Mi confianza en mis habilidades de presentación me permite transmitir el mensaje de manera efectiva y conectar con el público."

```

Fig. 5.46. Texto de de la opinión7.txt dividido en oraciones consecutivas.

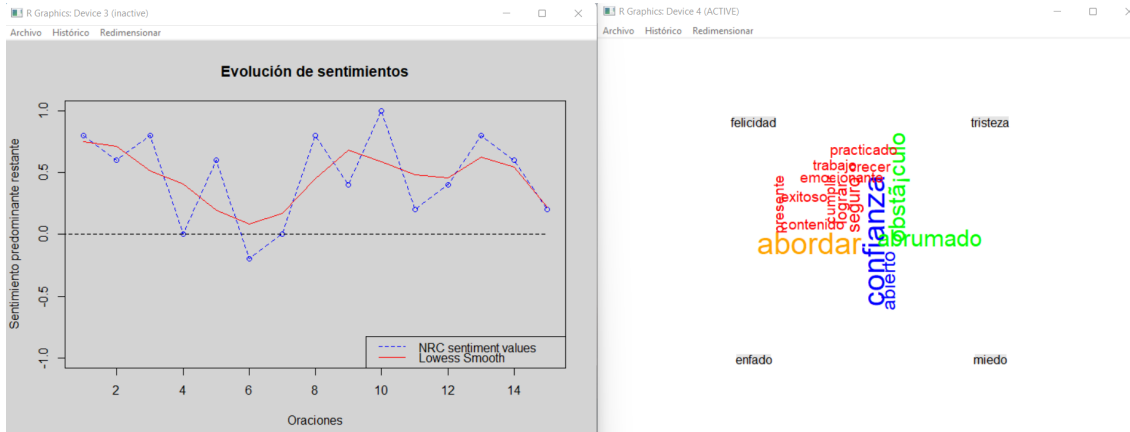


Fig. 5.47. Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la opinión7.txt

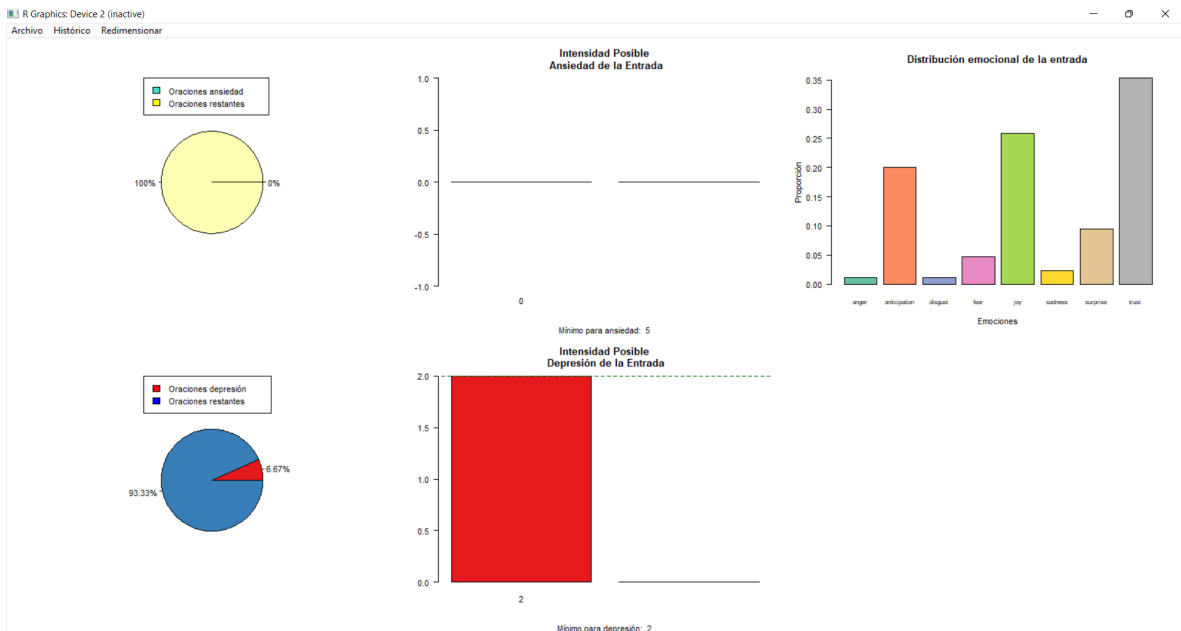


Fig. 5.48. Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión7.txt.

En la figura 5.45 el *Promedio sentimental* mostrado es 0.2732, por lo que la *Polaridad mostrada* es positiva y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de cero. La *Polaridad percibida* en el texto (figura 5.46) es positiva. La *Polaridad de la nube* (figura 5.47) es positiva con 5 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura 5.48) muestran los valores correspondientes: 0%, 6.67%, 0 y 2.

### Salidas de la opinión 11

```
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] -0.04657097
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 4
> |
```

Fig. 5.49. Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```
[1] "El proyecto escolar me genera una sensación constante de preocupación y nerviosismo."
[2] "A medida que se acerca la fecha de entrega, siento un peso en el pecho y una inquietud que no me abandona."
[3] "Las exigencias y responsabilidades del proyecto me abruma y me cuesta concentrarme en otras tareas."
[4] "Experimento un constante estado de alerta, como si estuviera siempre esperando algo malo."
[5] "Cada vez que pienso en el proyecto, mi mente se llena de pensamientos negativos y catastrofistas."
[6] "Me preocupa cometer errores, no cumplir con las expectativas y decepcionar a los demás."
[7] "La incertidumbre sobre cómo abordar el proyecto me consume."
[8] "Siento que no tengo control sobre la situación y eso me genera un profundo malestar."
[9] "Incluso las tareas más simples se convierten en desafíos abrumadores."
[10] "La idea de enfrentar los obstáculos y los desafíos del proyecto me genera una sensación de angustia constante."
[11] "La colaboración con mis compañeros también me genera una gran ansiedad."
[12] "Me preocupa no poder contribuir de manera efectiva al equipo y sentir la presión de no estar a la altura."
[13] "Me siento inseguro acerca de mis habilidades y temo que mis compañeros se den cuenta de mis deficiencias."
[14] "Incluso pensar en la presentación del proyecto frente a los profesores y compañeros me provoca un intenso miedo."
[15] "El solo hecho de hablar en público y exponer mis ideas me paraliza."
[16] "Me preocupa tartamudear, olvidar lo que quiero decir o no transmitir mis ideas de manera clara y coherente."
[17] "Es difícil para mí disfrutar del proceso del proyecto debido a esta constante ansiedad."
[18] "Me gustaría poder sentirme más tranquilo y confiado, pero es una lucha diaria."
[19] "Agradezco cualquier apoyo y comprensión que pueda recibir de los demás, ya que me ayudaría a aliviar parte de esta ansiedad."
```

Fig. 5.50. Texto de de la opinión 11.txt dividido en oraciones consecutivas.

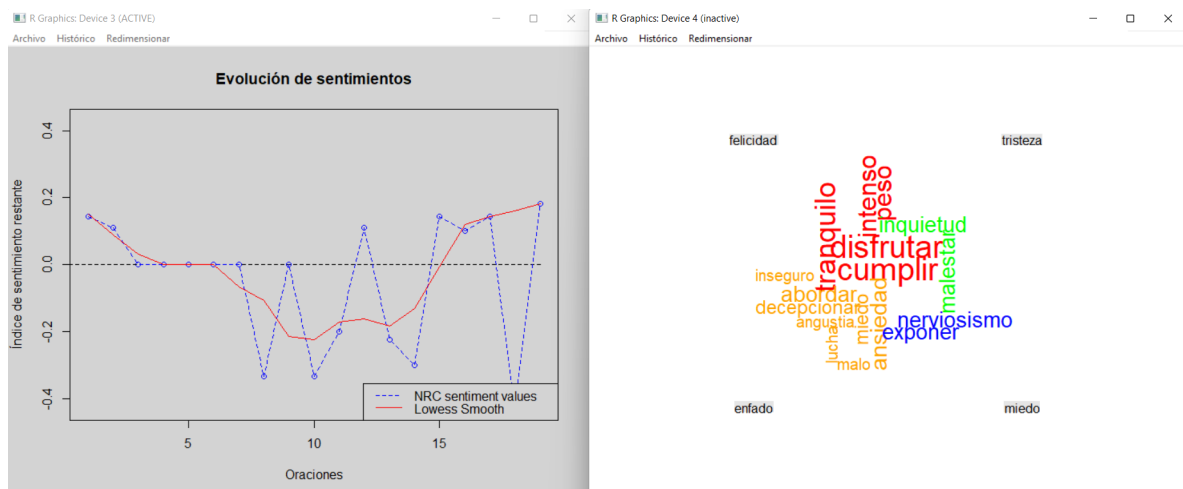
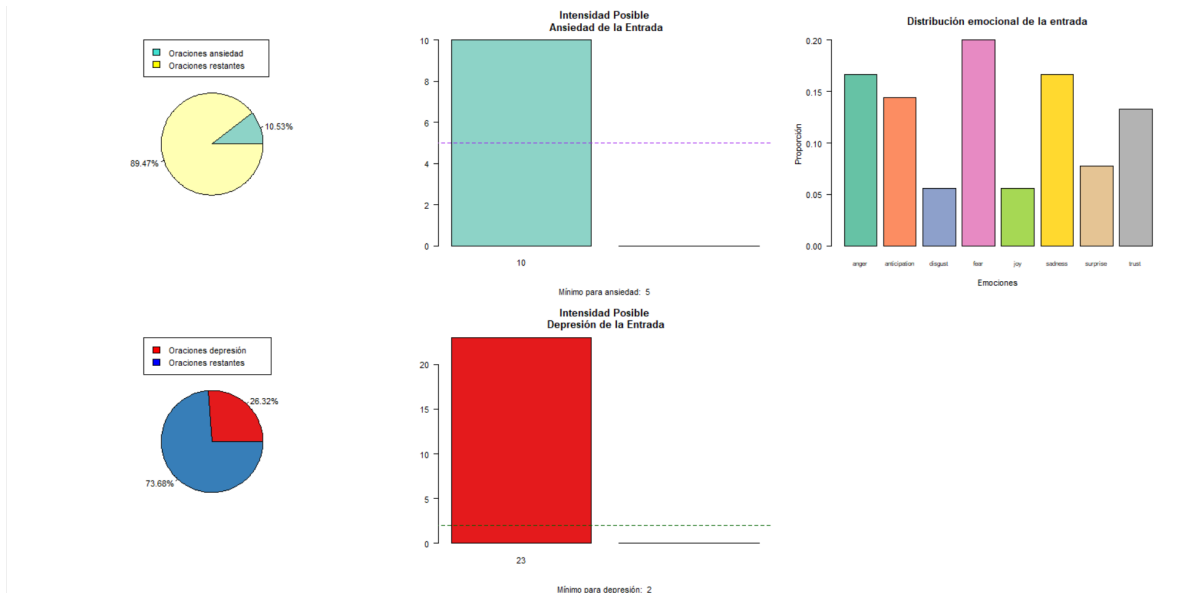


Fig. 5.51. Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la opinión 11.txt



**Fig. 5.52.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión11.txt.

En la figura 5.49 el *Promedio sentimental* mostrado es -0.0465, por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 4. La *Polaridad percibida* en el texto (figura 5.50) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura 5.51) es negativa con 12 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura 5.52) muestran los valores correspondientes: 10.53%, 26.32%, 10 y 23.

Los valores antes descritos junto con algunos otros de las opiniones 7 a la 12 se resumen en la tabla 5.4.

Salida	Opiniones					
	Miedo			Ansiedad		
	7	8	9	10	11	12
Polaridad mostrada	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Negativa	Negativa
Polaridad percibida	Positiva	Cambiante	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Promedio sentimental mostrado	0.2732	0.0834	0.0119	0.0588	-0.0465	-0.0681

Sentimientos lejanos al suavizado	0	2	6	1	4	2
Palabras negativas en la nube	5	9	8	8	12	12
Polaridad de la nube	Positiva	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
PPA mostrada	0%	11.11%	33.33%	5.88%	10.53%	16.67%
IPAE mostrada	0	13	35	3	10	22
PPD mostrada	6.67%	5.56%	5.56%	23.53%	26.32%	27.78%
IPDE mostrada	2	3	2	11	23	31

**Tabla 5.4.** Valores obtenidos de las salidas generadas por el programa, para las opiniones de la 7 a la 12.

### Pruebas con las experiencias de foros asociadas a ansiedad y depresión

Ahora mostramos en la tabla 5.5, una comparativa de las salidas de tres distintas experiencias de probable ansiedad tomadas de un foro de ansiedad (<https://clinicadeansiedad.com/foro/debate/mi-experiencia-con-ansiedad/>) y tres distintas experiencias de probable depresión tomadas de un foro de depresión (<https://www.carecity.es/foro/depresion/sintomas-y-complicaciones-del-sindrome-de-la-dep-resion-839>). En estas pruebas ocupamos como entradas los archivos de la carpeta descargada *Experiencias reales* (sección 5.2.5.3).

	Experiencias					
	Ansiedad			Depresión		
	1	2	3	4	5	6
Polaridad mostrada	Positiva	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Polaridad percibida	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa

Promedio sentimental mostrado	0.0056	-0.3063	-0.0095	-0.1047	-0.1173	-0.1000
Sentimientos lejanos al suavizado	0	0	0	0	3	0
Palabras negativas en la nube	3	4	7	5	6	8
Polaridad de la nube	Cambiante	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
PPA mostrada	22.22%	14.29%	22.22%	20%	17.65%	37.5%
IPAE mostrada	11	19	15	23	37	35
PPD mostrada	22.22%	57.14%	33.33%	30%	23.53%	37.5%
IPDE mostrada	9	81	17	29	41	19

**Tabla 5.5.** Valores obtenidos de las salidas generadas por el programa, para las experiencias de la 1 a la 6.

### Pruebas con las experiencias de foros de problemas escolares

Ahora tratamos usando el programa con las experiencias extraídas de un foro de problemas escolares

(<https://redescolar.ilce.edu.mx/index.php/foro/consulta-3-problemas-escolares/248-problemas-escolares?start=54>). La comparativa de estas salidas es mostrada en la tabla 5.6. En estas pruebas ocupamos como entradas los archivos de la carpeta descargada *Experiencias reales* (sección 5.2.5.3).

	Experiencias		
	Problemas escolares		
	7	8	9
Polaridad mostrada	Negativa	Positiva	Negativa

Polaridad percibida	Negativa	Negativa	Negativa
Promedio sentimental mostrado	-0.0360	0.0687	-0.0146
Sentimientos lejanos al suavizado	0	0	0
Palabras negativas en la nube	3	2	6
Polaridad de la nube	Negativa	Cambiante	Negativa
PPA mostrada	0%	0%	7.69%
IPAE mostrada	0	0	3
PPD mostrada	20%	0%	15.38%
IPDE mostrada	16	0	8

**Tabla 5.6.** *Valores obtenidos de las salidas generadas por el programa, para las experiencias de la 7 a la 9.*

# Capítulo 6

## Resultados

Derivado de las pruebas del programa (sección 5.4) en la sección 5.3.3.2 encontramos los siguientes resultados:

- La polaridad mostrada de las opiniones y experiencias, es menos negativa (en base al orden negativa-cambiante-positiva) que la polaridad percibida en la mayoría de opiniones y experiencias sino es igual de positiva o negativa.
- La promedio sentimental mostrado resulta ser menor entre más negativa es la entrada para el caso de las opiniones artificiales (1 a la 12), a excepción de la opinión 3 comparada con la 2 donde la primera debería ser más negativa y el promedio sentimental no lo refleja, esto se debe a que nuestras salidas no toman en cuenta el contexto o la gramática que inciden sobre nuestra percepción de que tan positivas o negativas son las entradas. En cuanto a las experiencias (1 a la 9) pareciera que el promedio indica que tan negativa o positiva puede ser la entrada, sin embargo no resulta tan claro al leer personalmente estas experiencias cuáles son en mayor o menor medida negativas.
- El número de sentimientos lejanos al suavizado creció según se percibía más negatividad en las opiniones asociadas a depresión (1 a la 6), sin embargo esta tendencia no apareció en las opiniones asociadas a ansiedad (7 a la 12), y si bien aparecieron valores distintos de cero en varias de estas opiniones en el caso de las experiencias (1 a la 9) aparecieron muy rara vez. Esto podría deberse a que en ciertas opiniones artificiales se hacía mucho énfasis en la lógica de la carencia de aspectos positivos, desajustando más los valores de la línea punteada azul respecto a la línea roja de suavizado. En el único caso de las experiencias donde se encontraron sentimientos lejanos al suavizado fue en la experiencia 5, estos cambios dramáticos respecto al suavizado se dieron en tres ocasiones de las cuales dos fueron interesantes: cambios dramáticos propios de una resistencia o rechazo a lo desagradable (van de lo negativo a lo positivo) o cambios dramáticos hacia lo negativo desde expresiones que no son tan negativas.

- Las palabras negativas en la nube reflejaron casi siempre que tan negativa podría ser la entrada, a excepción por supuesto si el contexto o la gramática inciden sobre la percepción de negatividad de una opinión o experiencia. Cabe mencionar que hay un sesgo intencionado para enfocar las palabras asociadas a emociones negativas, por tal la polaridad de la nube tiende a ser negativa, sin embargo lo importante son las palabras negativas usadas repetidamente.
- Los valores PPA y PPD fueron muy consistentes para las opiniones y experiencias en cuanto a que: a mayor miedo, tristeza, ansiedad o depresión percibidas mayores fueron los porcentajes (que aún así fueron más pequeños de lo que deberían). Lo mismo ocurrió para los valores IPAE e IPDE. Hubieron pocas excepciones que se dieron para las opiniones menos negativas. Respecto a los valores IPAE e IPDE para las experiencias (1 a la 9) en varios casos no pudimos determinar una clara diferencia de intensidad en lo percibido.
- Mediante los gráficos de emociones para las opiniones artificiales (1 a la 12) encontramos una diferencia entre opiniones asociadas a miedo y ansiedad, estando las últimas asociadas a la emoción tristeza y las primeras no necesariamente. En cuanto a alguna diferencia entre opiniones con mera tristeza y depresión no la encontramos revisando estos gráficos.

# Capítulo 7

## Conclusiones

Al parecer y a falta de crear un mejor corpus de experiencias y opiniones (más variado, con distintos niveles de intensidad de los padecimientos y confeccionado por la asistencia de un profesional en el área de la psicología) para realizar las suficientes pruebas, el programa desarrollado podría asistir en la detección de ansiedad o depresión a un profesional en el diagnóstico de estos padecimientos. Mediante la nube de palabras y el gráfico de evolución de sentimientos el profesional podría considerar revisar un caso específico, incluso podría revisar las oraciones asociadas a sentimientos negativos más intensos para no tener que leer necesariamente todo el caso.

Existen dos grandes limitantes en la eficacia de este programa: el no considerar pesos sentimentales y emocionales basados en el contexto y gramática de la entrada, y las faltas de ortografía que pueden llevar a no detectar ciertas palabras asociadas a emociones y sentimientos en el diccionario.

Hablando de un posible mejor diseño incluso el diccionario podría adaptarse para incluir palabras y expresiones características de estos padecimientos, un ejemplo de esto sería agregar las distorsiones cognitivas más frecuentes.

Los niveles altos de estos padecimientos podrían visualizarse con mayor facilidad que los niveles más bajos o moderados, por la tendencia de estos a distorsionar la percepción y el lenguaje. Cuando las palabras negativas abundan en la expresión de alguien, aun si el contexto y gramática inciden en el significado total, cuando menos se convierte en una expresión que podría ser interesante para un psicólogo.

Finalmente el objetivo de este trabajo es iniciar en este mundo del análisis de sentimientos con una aplicación posible a la detección de padecimientos psicológicos en específico ansiedad y depresión.

## Referencias

Tijerina González L.Z., González Guevara E., Gómez Nava M., Cisneros Estala M.A., Rodríguez García K.Y., Ramos Peña E.G. (2018) Depresión, ansiedad y estrés en estudiantes de nuevo ingreso a la educación superior. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 17(4), 41-47. <https://doi.org/10.29105/respyn17.4-5>

Eysenck, M. W., & Fajkowska, M. (2017). Anxiety and depression: toward overlapping and distinctive features. *Cognition and Emotion*, 32(7), 1391-1400. <https://doi.org/10.1080/02699931.2017.1330255>

Trunce Morales, S. T., Villarroel Quinchalef, G. D. P., Arntz Vera, J. A., & Werner Contreras, K. M. (2020). Niveles de depresión, ansiedad, estrés y su relación con el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Investigación en Educación Médica*, 36, 8-16. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2020.36.20229>

Arévalo García, E., Castillo-Jimenez, D. A., Cepeda, I., López Pacheco, J., & Pacheco López, R. (2019). Ansiedad y depresión en estudiantes universitarios: relación con rendimiento académico. *Interdisciplinary Journal of Epidemiology and Public Health*, 2(1). <https://doi.org/10.18041/2665-427x/ijeph.1.5342>

Montero Saldaña, B., López Ramírez, J. P., & Higareda Sánchez, J. J. (2022). Inteligencia emocional, ansiedad y depresión en estudiantes universitarios durante la pandemia por Covid-19. *Revista de Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de México*, 11(26), 146. <https://doi.org/10.36677/rpsicologia.v11i26.19075>

Rosetti, D. L. (2017). *Emoción y sentimientos: No somos seres racionales somos seres emocionales que razonan*. Planeta Argentina.

Isasi, J. (2021). Análisis de sentimientos en R con «syuzhet». *The programming historian en español*, 5. <https://doi.org/10.46430/phes0051>

- Cambria, E., & Hussain, A. (2015). *Sentic Computing: A Common-Sense-Based Framework for Concept-Level Sentiment Analysis*. Springer.
- Mohammad, S. M., & Turney, P. D. (2013). Crowdsourcing a Word-Emotion Association Lexicon. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.1308.6297>
- Filippe, H. (2023). Vacío Emocional Y Anhedonia: El Abatimiento De La Vida. *hugofilippe.com*.  
<https://hugofilippe.com/vacio-emocional-y-anhedonia-el-abatimiento-de-la-vida/>
- Piqueras Rodríguez, J. A., Ramos Linares, V., Martínez González, A. E., & Oblitas Guadalupe, L. A. (2010). Emociones negativas y salud. *Avances En Psicología*.  
<https://doi.org/10.33539/avpsicol.2010.n.18.1919>

# Anexos

## Salidas de pruebas no mostradas

### Pruebas del programa con las opiniones artificiales 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10 y 12

#### Salidas de la opinión 2

```
Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] -0.1014725
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 0
>
```

Fig. A1. Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```
Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> #Muestra en consola las oraciones de la entrada
> print(oraciones)
[1] "A veces, la escuela puede resultar un desafío para mí debido a mi estado de ánimo un tanto triste."
[2] "Aunque no es una tristeza abrumadora, siento una ligera melancolía que afecta mi experiencia educativa."
[3] "Puedo enfrentar dificultades adicionales para encontrar la motivación y el entusiasmo necesarios para participar plenamente en el entorno escolar."
[4] "La falta de energía puede ser un obstáculo para mí."
[5] "Levantarme de la cama por las mañanas y mantenerme activo durante el día puede requerir un esfuerzo adicional."
[6] "A veces, la tristeza se convierte en una carga que afecta mi capacidad para concentrarme y rendir al máximo en mis estudios."
[7] "Las interacciones sociales también pueden verse afectadas."
[8] "La tristeza puede hacer que me sienta más retraído y menos dispuesto a participar en conversaciones y actividades con mis compañeros."
[9] "Aunque deseo conectarme, a veces me cuesta encontrar la energía emocional para hacerlo, lo que puede aumentar mi sensación de aislamiento."
[10] "Mi autoestima también puede verse afectada en cierta medida."
[11] "La tristeza puede hacer que me cuestione a mí mismo y a mis habilidades, lo que puede minar mi confianza y generar dudas sobre mi valía en el entorno académico."
```

Fig. A2. Texto de de la *opinión2.txt* dividido en oraciones consecutivas.

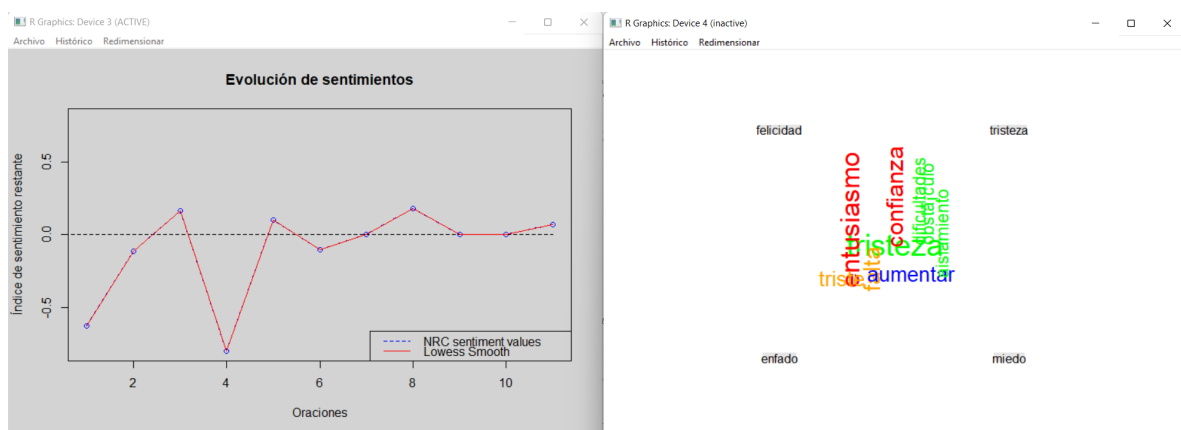
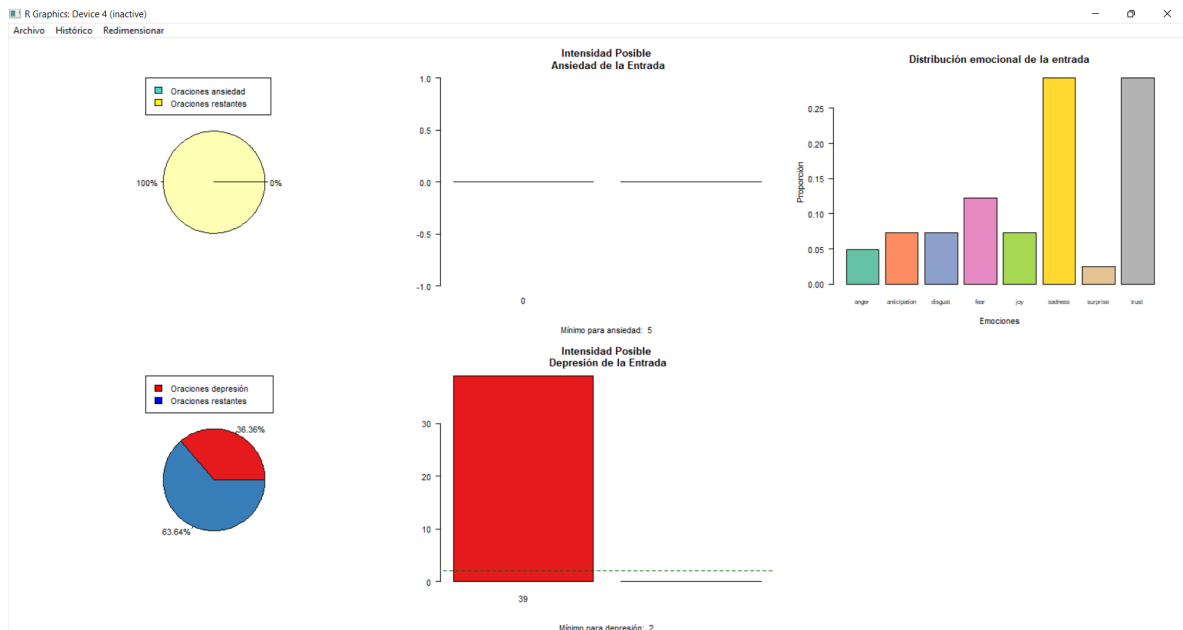


Fig. A3. Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la *opinión2.txt*



**Fig. A4.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión2.txt

En la figura A1 el *Promedio sentimental mostrado* es -0.1014, por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 0. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A2) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A3) es negativa con 7 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A4) muestran los valores correspondientes: 0%, 36.36%, 0 y 39.

### Salidas de la opinión 3

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] 0.0006271506
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 2

```

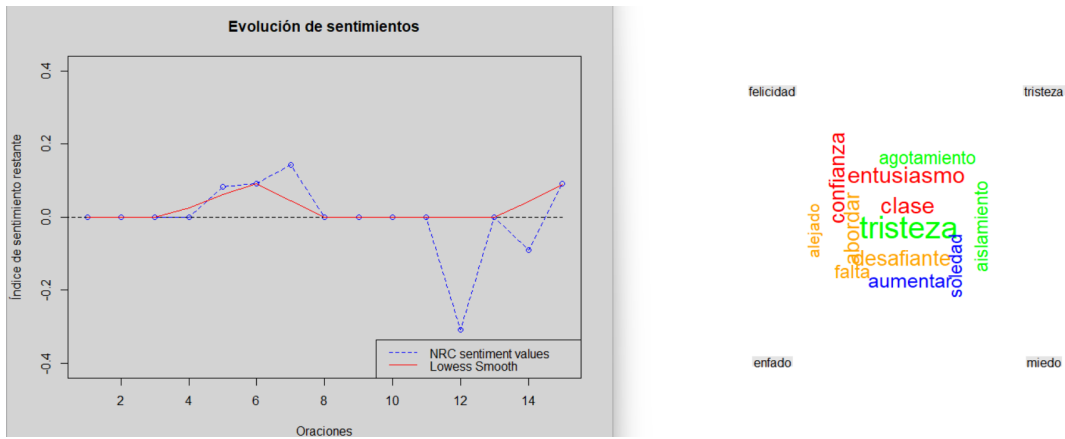
**Fig. A5.** Salidas: promedio sentimental mostrado y sentimientos lejanos al suavizado.

```

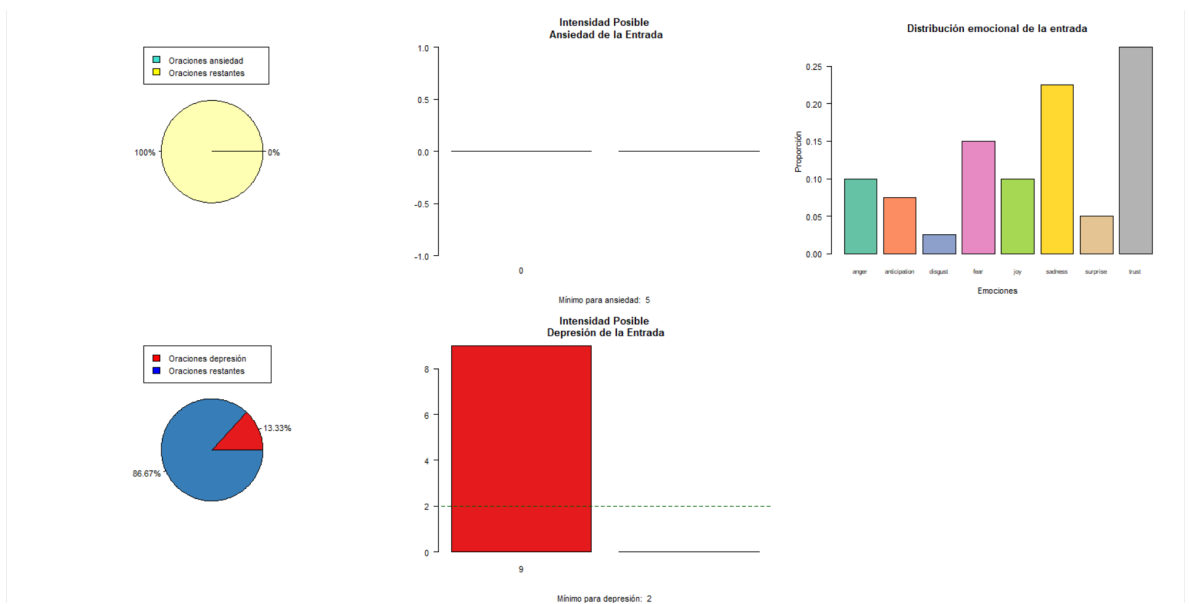
> print(oraciones)
[1] "La escuela me resulta un lugar difícil de enfrentar en estos momentos."
[2] "Una tristeza persistente se ha instalado en mi corazón y afecta mi experiencia educativa."
[3] "Cada día, siento que una pesadez emocional me acompaña, nublando mi ánimo y dificultando mi participación activa en el entorno escolar."
[4] "La falta de energía y entusiasmo son constantes compañeros en mi vida escolar."
[5] "Levantarme de la cama por las mañanas se convierte en una tarea desafiante, y enfrentar las responsabilidades académicas requiere un esfuerzo adicional."
[6] "La sensación de agotamiento se extiende durante el día, haciendo que cada clase y cada tarea sean más difíciles de abordar."
[7] "Mi capacidad para concentrarme y retener información se ve afectada por esta tristeza constante."
[8] "Mi mente se dispersa y me cuesta enfocarme en las lecciones y las tareas."
[9] "La información parece desvanecerse rápidamente, lo que puede generar frustración y preocupación por mi rendimiento académico."
[10] "Las interacciones sociales también se vuelven más complicadas."
[11] "Aunque deseo conectarme con mis compañeros, me cuesta encontrar la energía y el ánimo para hacerlo."
[12] "La tristeza a veces me lleva a aislarme y mantenerme alejado de los demás, lo que puede aumentar aún más mi sensación de soledad y aislamiento."
[13] "Mi autoestima también puede verse afectada negativamente."
[14] "La tristeza puede hacer que me vea a mí mismo de manera negativa, resaltando mis supuestas fallas y debilidades."
[15] "Los pensamientos autocríticos se hacen eco en mi mente, socavando mi confianza y alimentando una imagen distorsionada de mí mismo."
>

```

**Fig. A6.** Texto de de la opinión3.txt dividido en oraciones consecutivas.



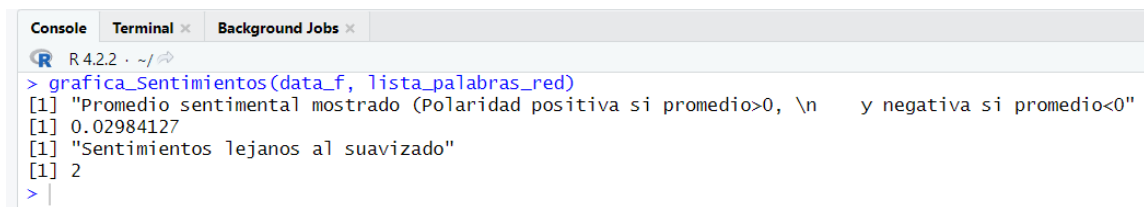
**Fig. A7.** Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la opinión3.txt



**Fig. A8.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión3.txt

En la figura A5 el *Promedio sentimental mostrado* es 0.0006, por lo que la *Polaridad mostrada* es positiva y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 2. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A6) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A7) es negativa con 9 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas *PPA*, *PPD*, *IPAE* e *IPDE* (figura A8) muestran los valores correspondientes: 0%, 13.33%, 0 y 9.

#### Salidas de la opinión 4

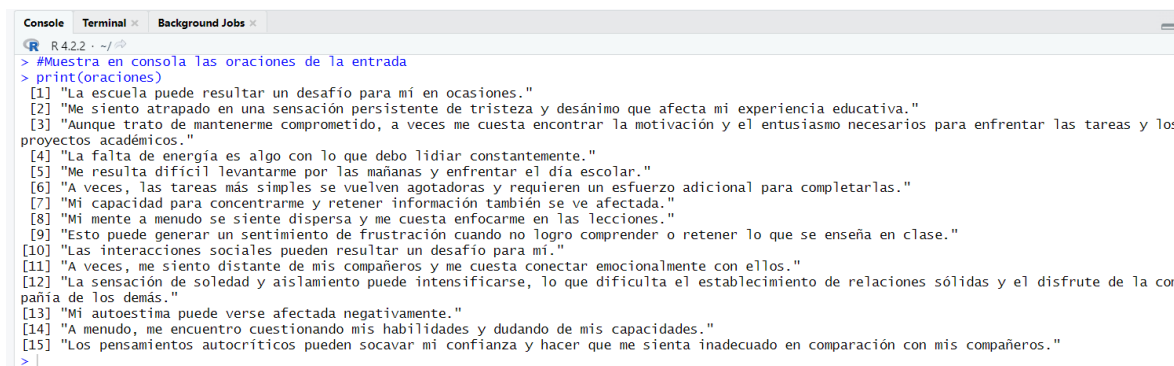


```

R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] 0.02984127
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 2
> |

```

**Fig. A9.** Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

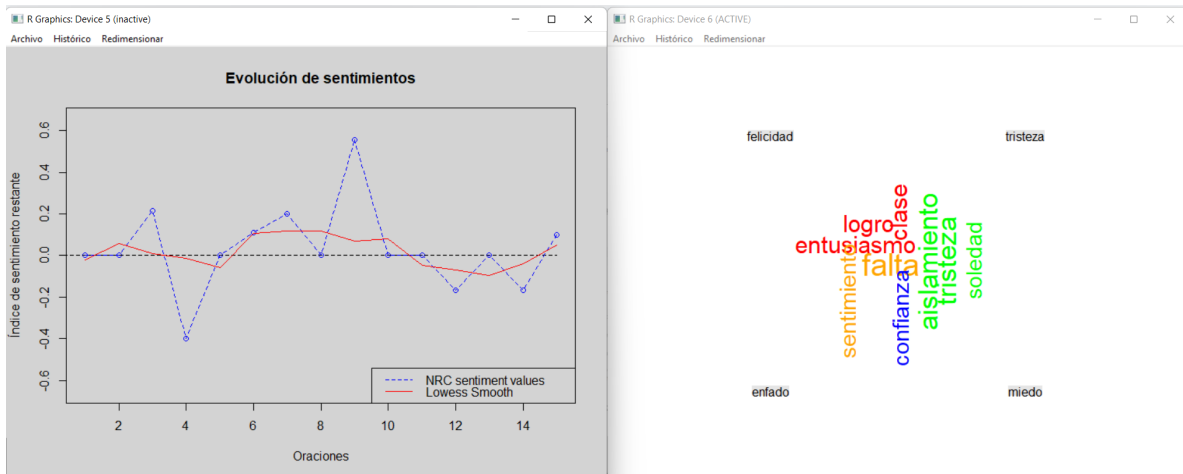


```

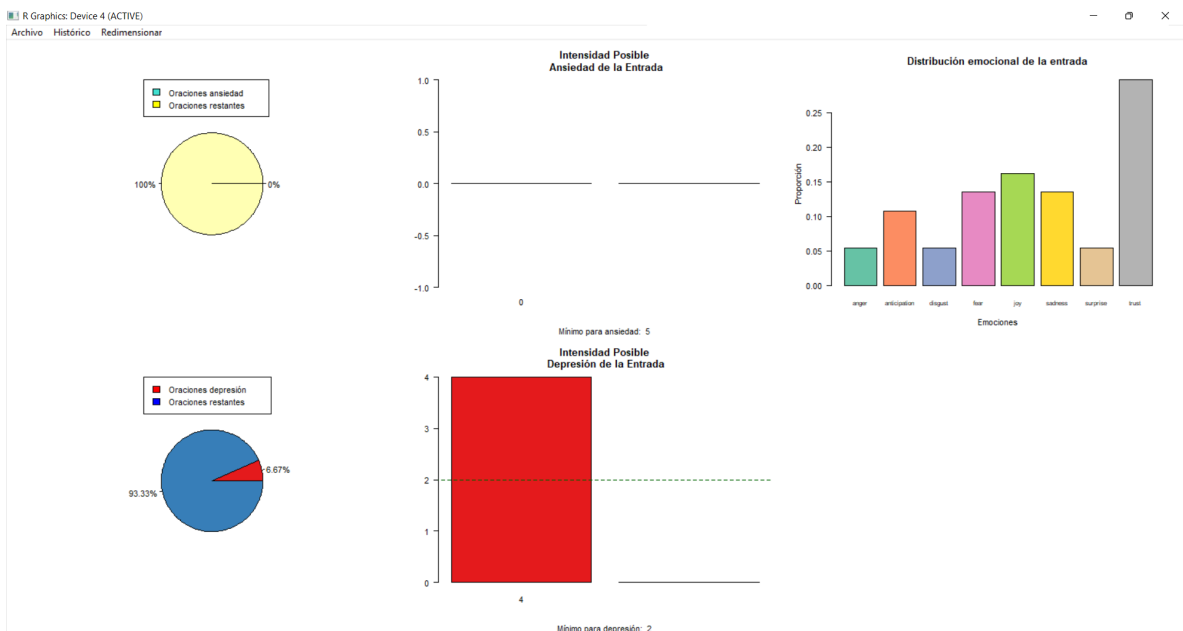
R 4.2.2 · ~/
> #Muestra en consola las oraciones de la entrada
> print(oraciones)
[1] "La escuela puede resultar un desafío para mí en ocasiones."
[2] "Me siento atrapado en una sensación persistente de tristeza y desánimo que afecta mi experiencia educativa."
[3] "Aunque trato de mantenerme comprometido, a veces me cuesta encontrar la motivación y el entusiasmo necesarios para enfrentar las tareas y los proyectos académicos."
[4] "La falta de energía es algo con lo que debo lidiar constantemente."
[5] "Me resulta difícil levantarme por las mañanas y enfrentar el día escolar."
[6] "A veces, las tareas más simples se vuelven agotadoras y requieren un esfuerzo adicional para completarlas."
[7] "Mi capacidad para concentrarme y retener información también se ve afectada."
[8] "Mi mente a menudo se siente dispersa y me cuesta enfocarme en las lecciones."
[9] "Esto puede generar un sentimiento de frustración cuando no logro comprender o retener lo que se enseña en clase."
[10] "Las interacciones sociales pueden resultar un desafío para mí."
[11] "A veces, me siento distante de mis compañeros y me cuesta conectar emocionalmente con ellos."
[12] "La sensación de soledad y aislamiento puede intensificarse, lo que dificulta el establecimiento de relaciones sólidas y el disfrute de la compañía de los demás."
[13] "Mi autoestima puede verse afectada negativamente."
[14] "A menudo, me encuentro cuestionando mis habilidades y dudando de mis capacidades."
[15] "Los pensamientos autocríticos pueden socavar mi confianza y hacer que me sienta inadecuado en comparación con mis compañeros."
> |

```

**Fig. A10.** Texto de de la *opinión4.txt* dividido en oraciones consecutivas.



**Fig. A11.** Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la opinión4.txt



**Fig. A12.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión4.txt

En la figura A9 el *Promedio sentimental* mostrado es 0.0298, por lo que la *Polaridad mostrada* es positiva y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 2. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A10) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A11) es negativa con 6 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A12) muestran los valores correspondientes: 0%, 6.67%, 0 y 4.

## Salidas de la opinión 6

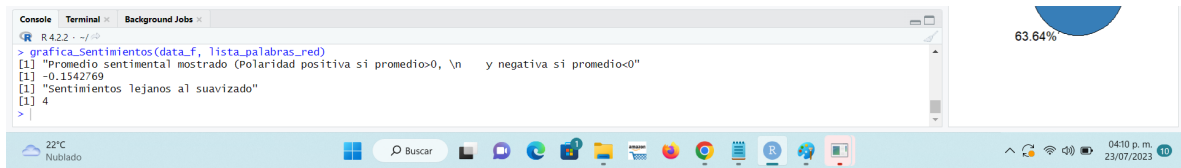


Fig. A13. Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

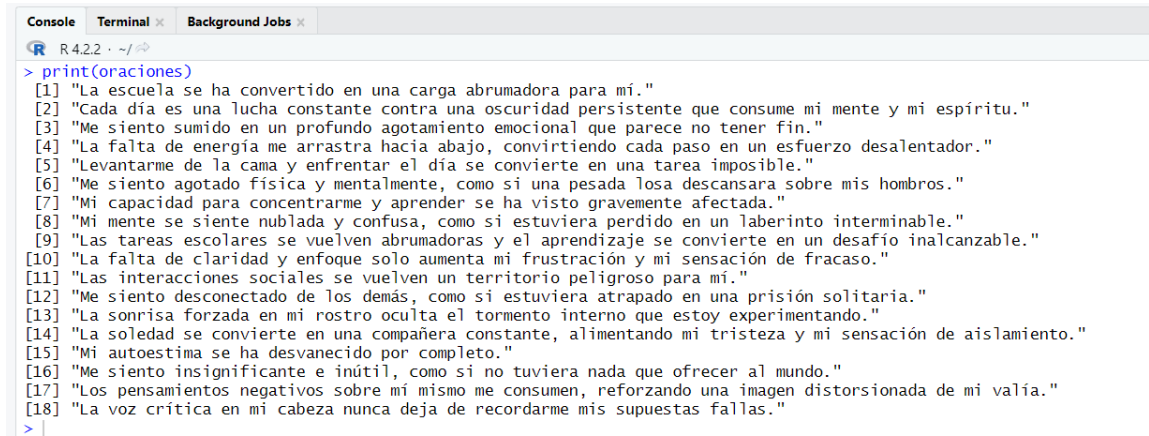


Fig. A14. Texto de de la opinión6.txt dividido en oraciones consecutivas.

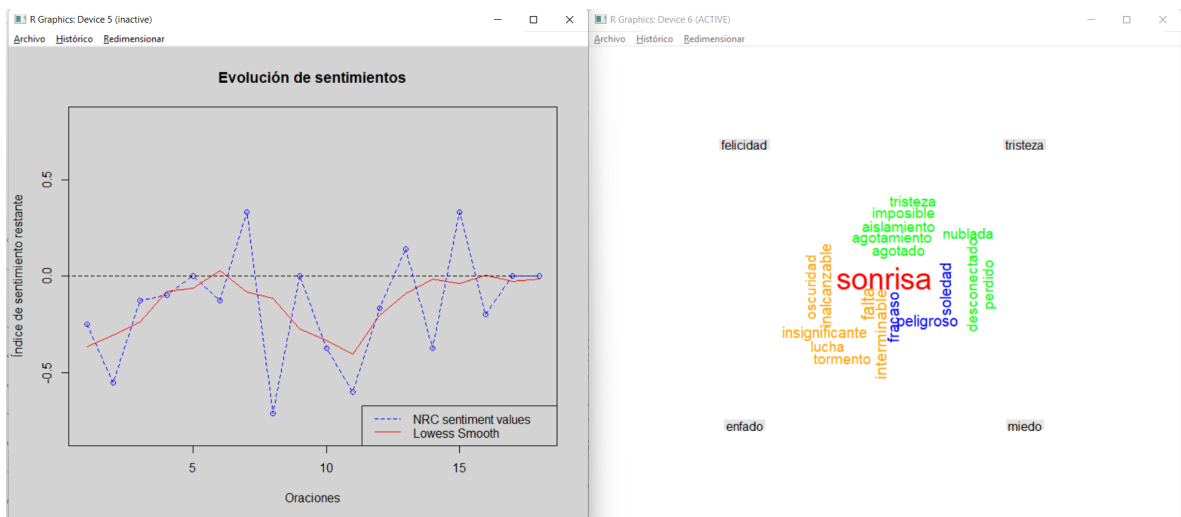
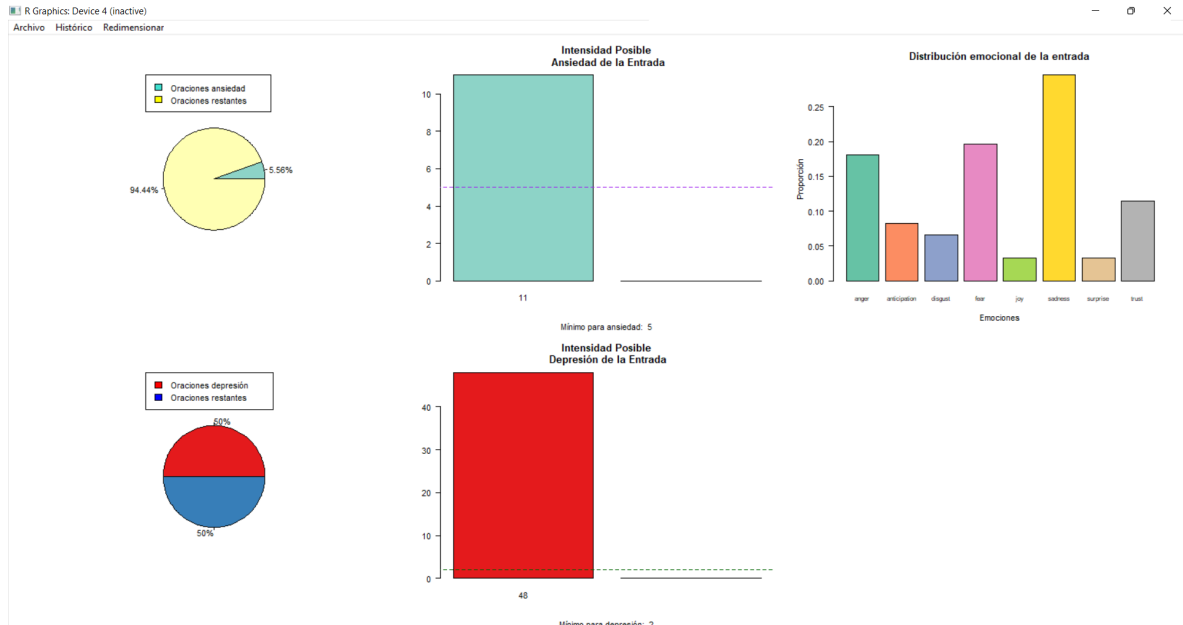


Fig. A15. Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la opinión6.txt



**Fig. A16.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión6.txt

En la figura A13 el *Promedio sentimental mostrado* es -0.1542, por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 4. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A14) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A15) es negativa con 18 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A16) muestran los valores correspondientes: 5.56%, 50%, 11 y 48.

### Salidas de la opinión 8

```

Console Terminal x Background Jobs x
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] 0.0834414
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 2
>

```

**Fig. A17.** Salidas: promedio sentimental mostrado y sentimientos lejanos al suavizado.

```

> print(oraciones)
[1] "El proyecto escolar me genera cierta inquietud."
[2] "A medida que se acerca la fecha de inicio, siento un nerviosismo creciente."
[3] "Me preocupa si podré enfrentar todas las exigencias y responsabilidades que conlleva."
[4] "Siento cierta incertidumbre sobre cómo abordar el proyecto."
[5] "Me preocupa no estar lo suficientemente preparado o cometer errores que puedan afectar mi desempeño."
[6] "La idea de enfrentar los desafíos que surjan me genera cierto temor."
[7] "La colaboración con mis compañeros también me genera cierta aprehensión."
[8] "Me preocupa no poder contribuir de manera efectiva al equipo y sentir una presión por no defraudar a los demás."
[9] "Me inquieta no estar a la altura de sus expectativas y eso me genera un poco de miedo."
[10] "Además, la idea de tener que presentar el proyecto frente a los profesores y compañeros me produce cierta inseguridad."
[11] "El solo hecho de hablar en público y exponer mis ideas me pone nervioso."
[12] "Me preocupa no poder expresarme correctamente o transmitir la información de manera efectiva durante la presentación."
[13] "Es importante contar con el apoyo y la comprensión de los demás en situaciones como esta."
[14] "Un ambiente de confianza y apoyo puede ayudarme a superar mis miedos y afrontar el proyecto con mayor tranquilidad."
[15] "Recibir orientación y retroalimentación constructiva puede ser de gran ayuda para reducir mis preocupaciones y aumentar mi confianza en mis h
abilidades."
[16] "Dividir el proyecto en tareas más manejables puede ser útil para reducir la sensación de abrumamiento."
[17] "Establecer metas alcanzables y seguir un plan de trabajo organizado me brinda una mayor sensación de control y tranquilidad."
[18] "Además, buscar recursos adicionales, como investigar y estudiar el tema en profundidad, puede fortalecer mis conocimientos y aumentar mi conf
ianza en mí mismo."
>

```

Fig. A18. Texto de de la opinión8.txt dividido en oraciones consecutivas.

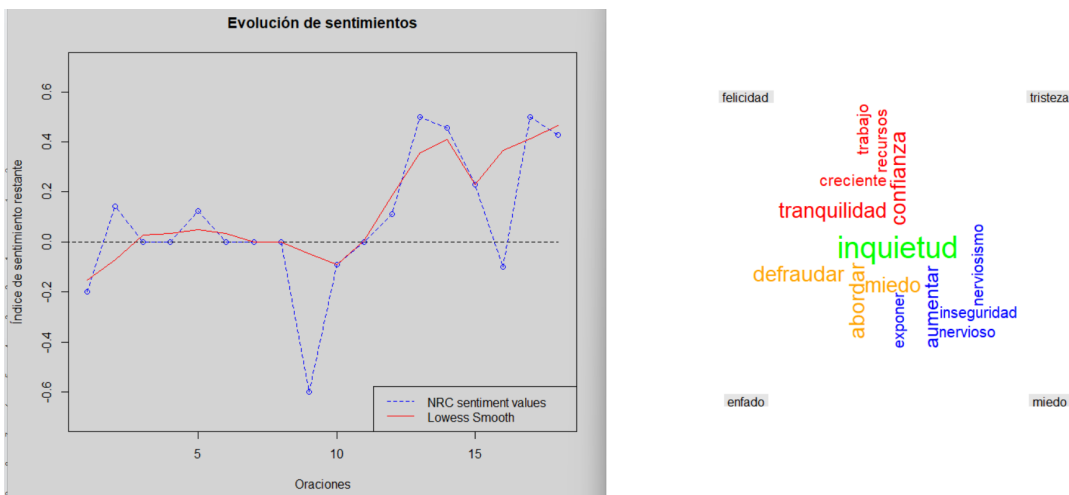


Fig. A19. Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la opinión8.txt

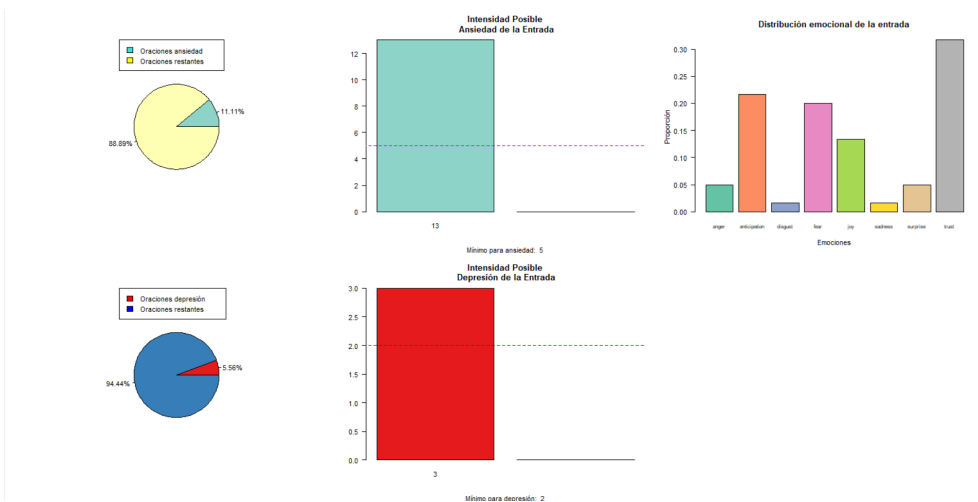


Fig. A20. Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión8.txt

En la figura A17 el *Promedio sentimental mostrado* es 0.0834, por lo que la *Polaridad mostrada* es positiva y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 2. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A18) es cambiante. La *Polaridad de la nube* (figura A19) es negativa con 9 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas *PPA*, *PPD*, *IPAE* e *IPDE* (figura A20) muestran los valores correspondientes: 11.11%, 5.56%, 13 y 3.

### Salidas de la opinión 9

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] 0.01195086
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 6
> |

```

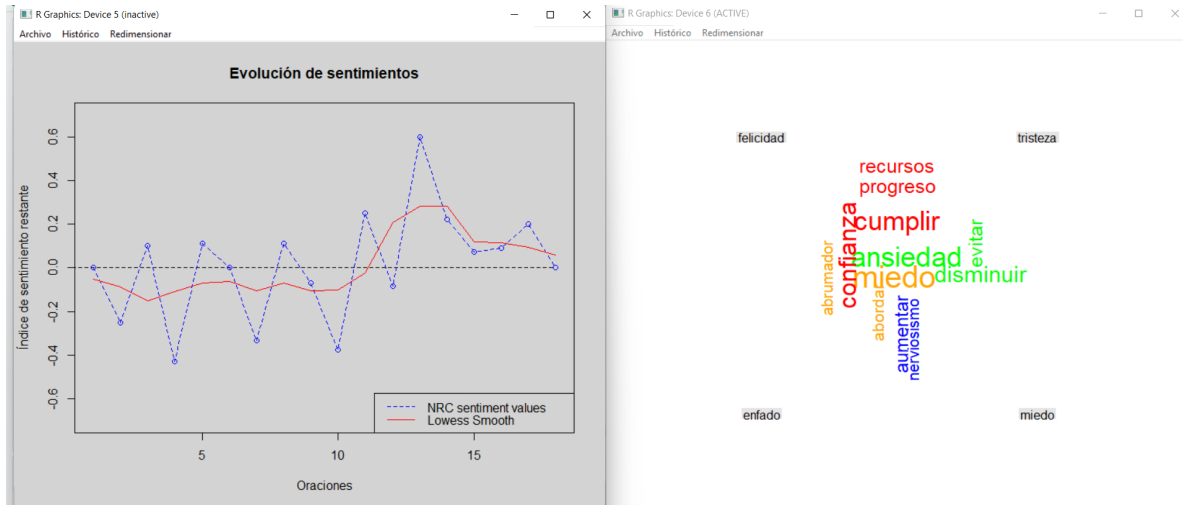
Fig. A21. Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```

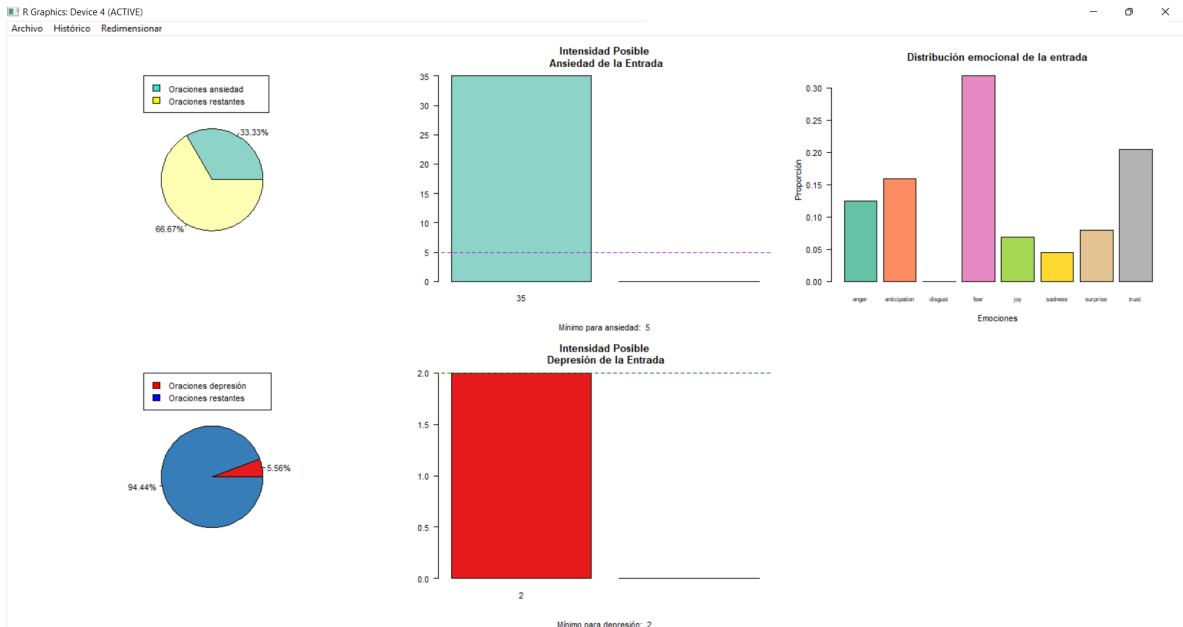
Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> print(oraciones)
[1] "El proyecto escolar me genera un gran temor y preocupación."
[2] "La idea de enfrentar un proyecto importante despierta en mí una sensación abrumadora de miedo."
[3] "Me preocupa no estar lo suficientemente preparado o no tener las habilidades necesarias para llevarlo a cabo de manera exitosa."
[4] "El miedo me hace dudar de mis propias capacidades y me llena de inseguridades."
[5] "Constantemente me pregunto si seré capaz de cumplir con las expectativas de los profesores y obtener los resultados deseados."
[6] "La idea de cometer errores y enfrentar las consecuencias negativas me aterroriza."
[7] "La colaboración en equipo también puede ser motivo de miedo para mí."
[8] "Temo no ser capaz de contribuir de manera efectiva y ser juzgado por mis compañeros."
[9] "La posibilidad de no ser aceptado o de no cumplir con las expectativas de los demás me genera una gran ansiedad y me hace evitar participar activamente en el proyecto."
[10] "Además, el miedo a presentar el proyecto frente a mis compañeros y profesores es abrumador."
[11] "La idea de hablar en público y ser el centro de atención me llena de nerviosismo."
[12] "Me preocupa olvidar información importante o no poder expresarme claramente durante la presentación, lo cual aumenta aún más mi nivel de miedo."
[13] "Es crucial contar con el apoyo y la comprensión de los demás."
[14] "Un ambiente de confianza y aliento puede ayudarme a superar mis miedos y aumentar mi seguridad."
[15] "Recibir comentarios constructivos y orientación adecuada puede ser de gran ayuda para disminuir mi ansiedad y aumentar mi confianza en mis habilidades."
[16] "Además, establecer metas realistas y dividir el proyecto en tareas más manejables puede ser beneficioso."
[17] "Abordar el proyecto paso a paso me permite reducir la sensación de abrumamiento y me da un sentido de progreso."
[18] "También puedo buscar recursos adicionales, como tutoriales en línea o apoyo adicional de los profesores, para fortalecer mis habilidades y conocimientos en áreas que me generen miedo."
> |

```

Fig. A22. Texto de de la opinión9.txt dividido en oraciones consecutivas.



**Fig. A23.** Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la opinión9.txt



**Fig. A24.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión9.txt

En la figura A21 el *Promedio sentimental* mostrado es 0.0119, por lo que la *Polaridad mostrada* es positiva y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 6. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A22) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A23) es negativa con 8 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A24) muestran los valores correspondientes: 33.33%, 5.56%, 35 y 2.

## Salidas de la opinión 10

```
Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] 0.05882777
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 1
> |
```

Fig. A25. Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```
Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> print(oraciones)
[1] "El proyecto escolar me genera cierta inquietud constante."
[2] "A medida que se acerca el inicio del proyecto, siento una sensación persistente de preocupación y nerviosismo."
[3] "Los pensamientos negativos y las dudas sobre mi capacidad para llevarlo a cabo de manera exitosa se agolpan en mi mente."
[4] "Me resulta difícil relajarme y desconectar de las preocupaciones relacionadas con el proyecto."
[5] "Aunque trato de mantener la calma, mi mente tiende a divagar y centrarse en los posibles obstáculos o escenarios negativos."
[6] "Esta sensación de inquietud constante puede dificultar mi concentración y mi capacidad para disfrutar del proceso."
[7] "La interacción con los demás durante el proyecto también puede generar cierta aprensión."
[8] "Me preocupa no ser capaz de expresar mis ideas de manera clara o no recibir la respuesta que espero de mis compañeros o profesores."
[9] "Estos pensamientos y temores pueden hacer que me sienta más inseguro y retraído, dificultando mi participación activa en el proyecto."
[10] "La presión de las fechas límite y la presentación del proyecto también pueden agravar mi ansiedad."
[11] "La preocupación por cumplir con los plazos establecidos y presentar el trabajo de manera adecuada puede intensificar mis niveles de estrés."
[12] "Estos pensamientos pueden hacer que me sienta más presionado y preocupado por el resultado final."
[13] "Para lidiar con esto, trato de implementar estrategias de autorreflexión y autocuidado."
[14] "Intento mantener una mentalidad positiva, recordando que hacer lo mejor que puedo es suficiente."
[15] "Me apoyo en la planificación y la organización para mantenerme en el camino y evitar sentirme abrumado."
[16] "Buscar apoyo emocional y hablar con personas de confianza acerca de mis preocupaciones también puede ser de gran ayuda."
[17] "Compartir mis pensamientos y emociones con otros me brinda un sentido de alivio y me permite obtener diferentes perspectivas y consejos."
> |
```

Fig. A26. Texto de de la *opinión10.txt* dividido en oraciones consecutivas.

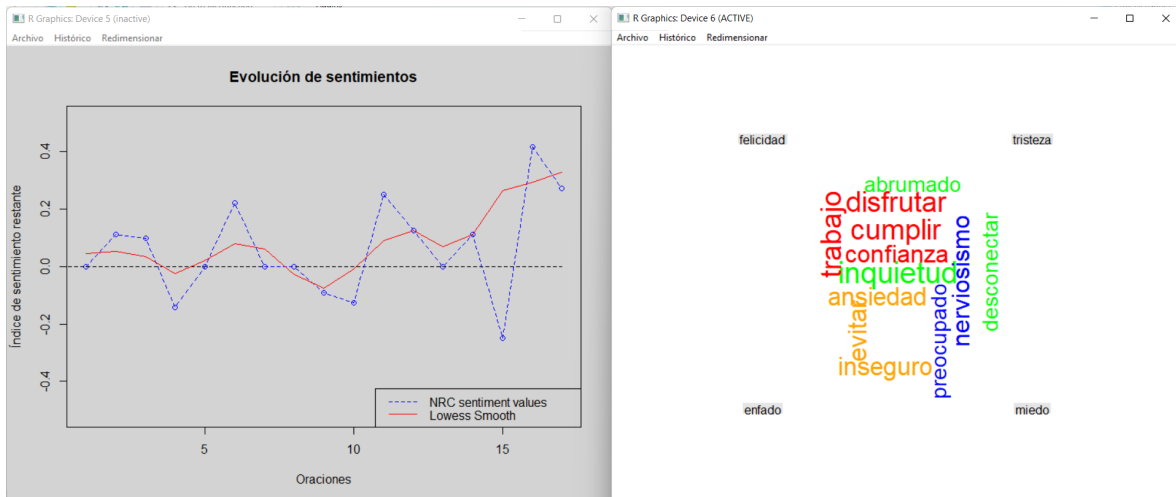
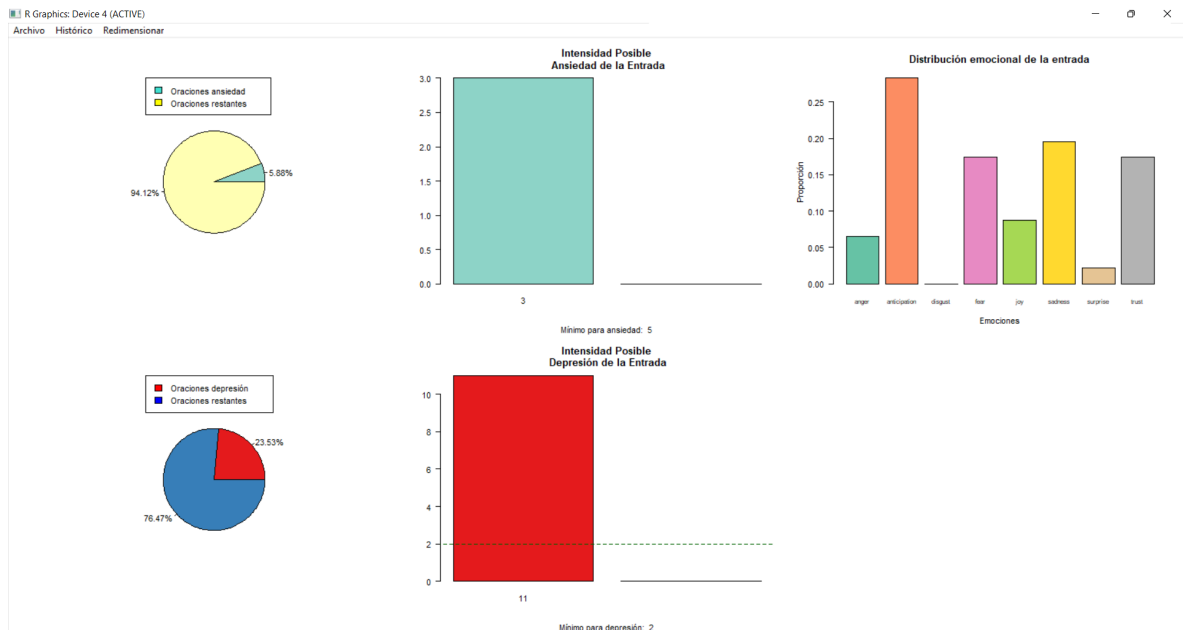


Fig. A27. Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la *opinión10.txt*



**Fig. A28.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión10.txt

En la figura A25 el *Promedio sentimental mostrado* es 0.0588, por lo que la *Polaridad mostrada* es positiva y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 1. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A26) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A27) es negativa con 8 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A28) muestran los valores correspondientes: 5.88%, 23.53%, 3 y 11.

### Salidas de la opinión 12

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] -0.06814775
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 2
> |

```

**Fig. A29.** Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 ~ /
> print(oraciones)
[1] "El proyecto escolar me sumerge en un torbellino de emociones abrumadoras."
[2] "A medida que se acerca la fecha de entrega, siento un constante estado de agitación y preocupación que consume cada pensamiento."
[3] "Las exigencias del proyecto me superan por completo y me siento atrapado en un ciclo interminable de miedos y dudas."
[4] "Cada tarea relacionada con el proyecto se convierte en un desafío desalentador."
[5] "Me siento constantemente abrumado por el temor a cometer errores y a no estar a la altura de las expectativas."
[6] "La presión y el peso de la responsabilidad me afectan profundamente, haciéndome cuestionar constantemente mi valía y capacidad."
[7] "La incertidumbre y la falta de control sobre el desarrollo del proyecto me generan una gran angustia."
[8] "Mi mente está llena de pensamientos catastróficos, imaginando los peores escenarios posibles."
[9] "La sensación de anticipación constante me consume, y cada pequeño obstáculo parece insuperable."
[10] "La colaboración con los demás también se convierte en una fuente constante de ansiedad."
[11] "Me preocupa no estar a la altura de las expectativas de mis compañeros, y temo que mis deficiencias sean notadas y juzgadas."
[12] "La interacción social relacionada con el proyecto se convierte en un desafío agotador, lleno de autocrítica y miedo al rechazo."
[13] "La idea de tener que presentar el proyecto frente a los profesores y compañeros despierta en mí un intenso temor."
[14] "La sola idea de hablar en público y exponer mis ideas me paraliza."
[15] "Me invade el miedo a no poder expresarme adecuadamente, a quedarme en blanco o a no transmitir mi mensaje de manera efectiva."
[16] "Vivir con esta ansiedad grave es agotador y limitante."
[17] "Deseo poder disfrutar del proceso del proyecto y sentirme más tranquilo y confiado, pero esta carga emocional es abrumadora."
[18] "Aprecio cualquier apoyo y comprensión que pueda recibir de los demás, ya que en momentos como estos, cada muestra de apoyo puede hacer una gran diferencia."
>

```

Fig. A30. Texto de de la opinión12.txt dividido en oraciones consecutivas.

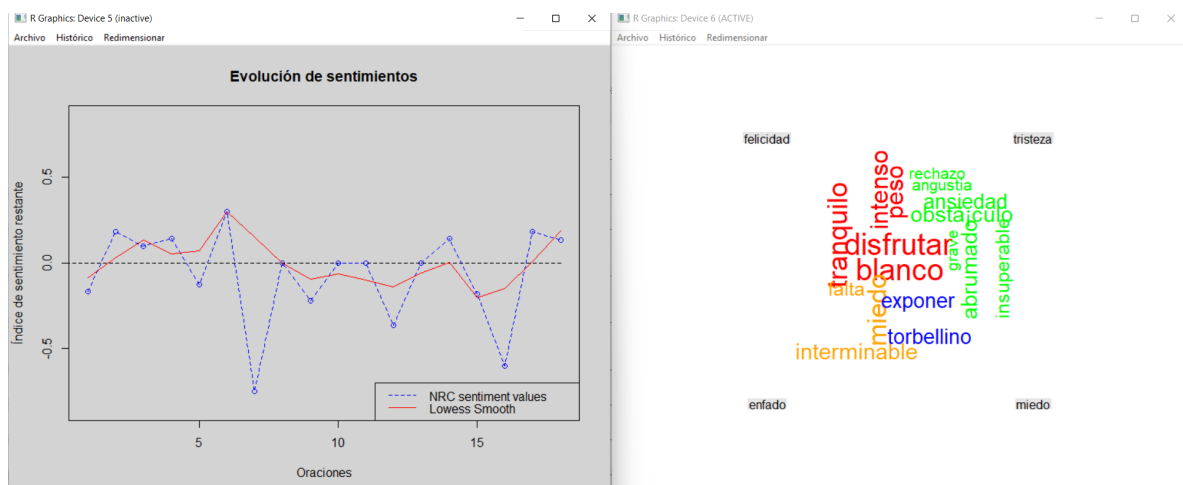
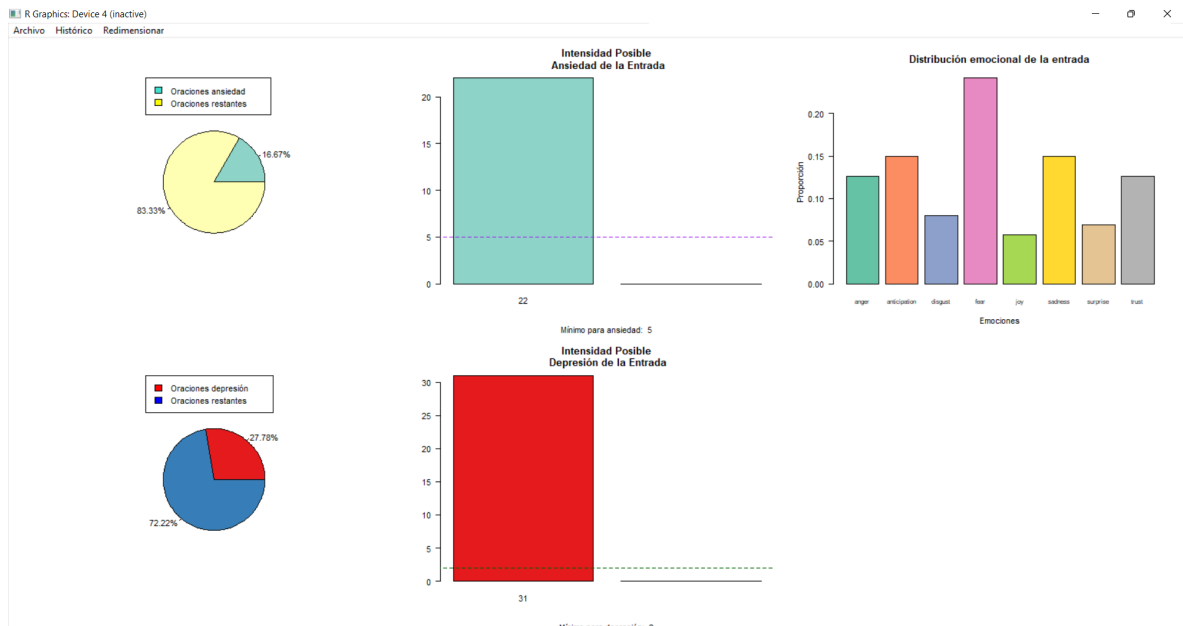


Fig. A31. Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la opinión12.txt



**Fig. A32.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la opinión12.txt

En la figura A29 el *Promedio sentimental mostrado* es -0.0681, por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 2. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A30) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A31) es negativa con 12 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A32) muestran los valores correspondientes: 16.67%, 27.78%, 22 y 31.

## Pruebas del programa con las Experiencias reales de foros de ansiedad y depresión

### Salidas de la experiencia 1

```

Console Terminal x Background Jobs x
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] 0.005611672
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 0
> |

```

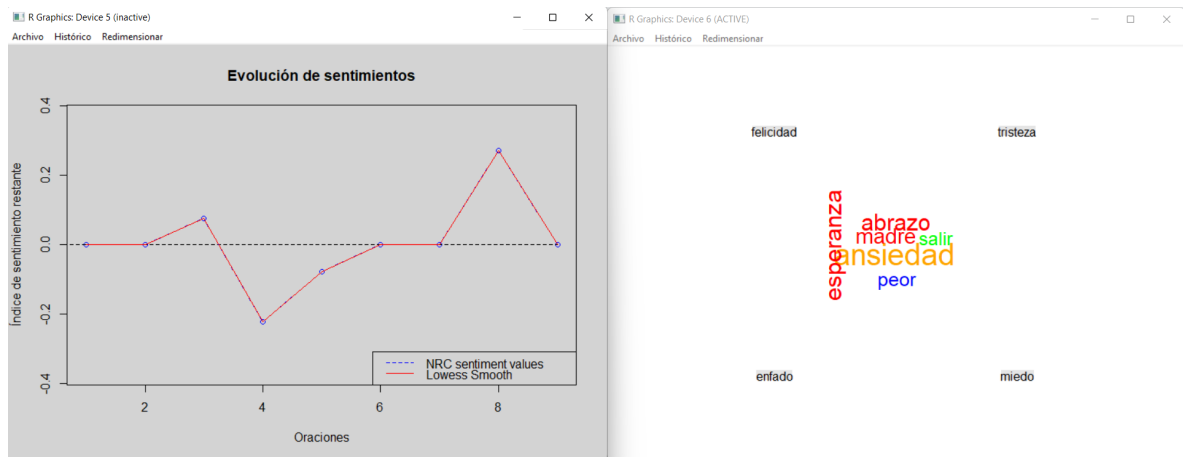
**Fig. A33.** Salidas: promedio sentimental mostrado y sentimientos lejanos al suavizado.

```

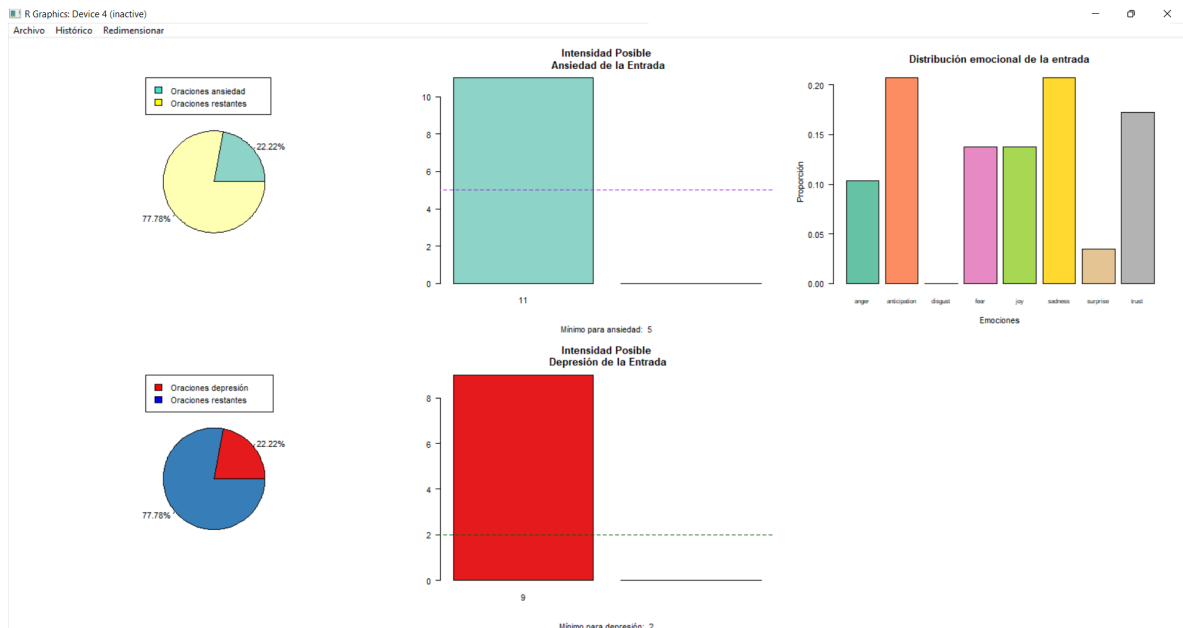
> print(oraciones)
[1] "Hola lectores, escribo esta entrada para desahogarme de los que están siendo unos meses difíciles para mí."
[2] "Mi primer contacto con la ansiedad fue cuando tenía 12 años, en ese entonces mi madre me llevó al psicólogo que acabó diagnosticándome TAG."
[3] "Siempre he sido una chica miedosa, perfeccionista y algo hipocondríaca, pero con mucho esfuerzo y consejos de mi psicóloga conseguí volver a llevar una vida \"normal\"."
[4] "Sin embargo, pronto comprendí que la ansiedad sería desde entonces parte de mí y me acompañaría durante toda la vida."
[5] "Han pasado 12 años ya, he tenido recaídas en la ansiedad con todos los síntomas que podáis imaginar, aunque los que siempre me acompañan y más me molestan son las palpitaciones y la taquicardia."
[6] "A día de hoy creo que estoy en el peor bache que haya estado jamás, puedo pasar tres días con el corazón a 120lpm, mareos, pitidos en los oídos, extrasístoles, insomnio."
[7] "No encuentro la manera de salir de aquí, ni las técnicas de respiración ni el orfidal consiguen hacerme sentir mejor."
[8] "No obstante, no pierdo la esperanza en que mañana será mejor y os mando un abrazo muy fuerte a quienes estéis pasando por una situación similar."
[9] "Estaré muy agradecida de escuchar vuestros consejos y experiencias."
>

```

**Fig. A34.** Texto de de la experiencia1.txt dividido en oraciones consecutivas.



**Fig. A35.** Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la experiencia1.txt



**Fig. A36.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la experiencia1.txt

En la figura A33 el *Promedio sentimental mostrado* es 0.0056, por lo que la *Polaridad mostrada* es positiva y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 0. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A34) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A35) es cambiante con 3 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas *PPA*, *PPD*, *IPAE* e *IPDE* (figura A36) muestran los valores correspondientes: 22.22%, 22.22%, 11 y 9.

### Salidas de la experiencia 2

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] -0.3063492
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 0
>

```

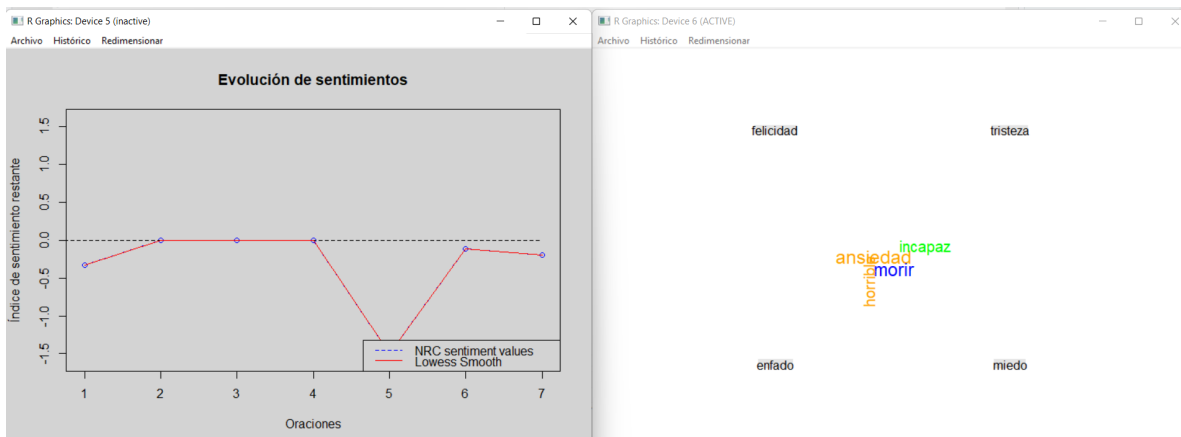
**Fig. A37.** Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```

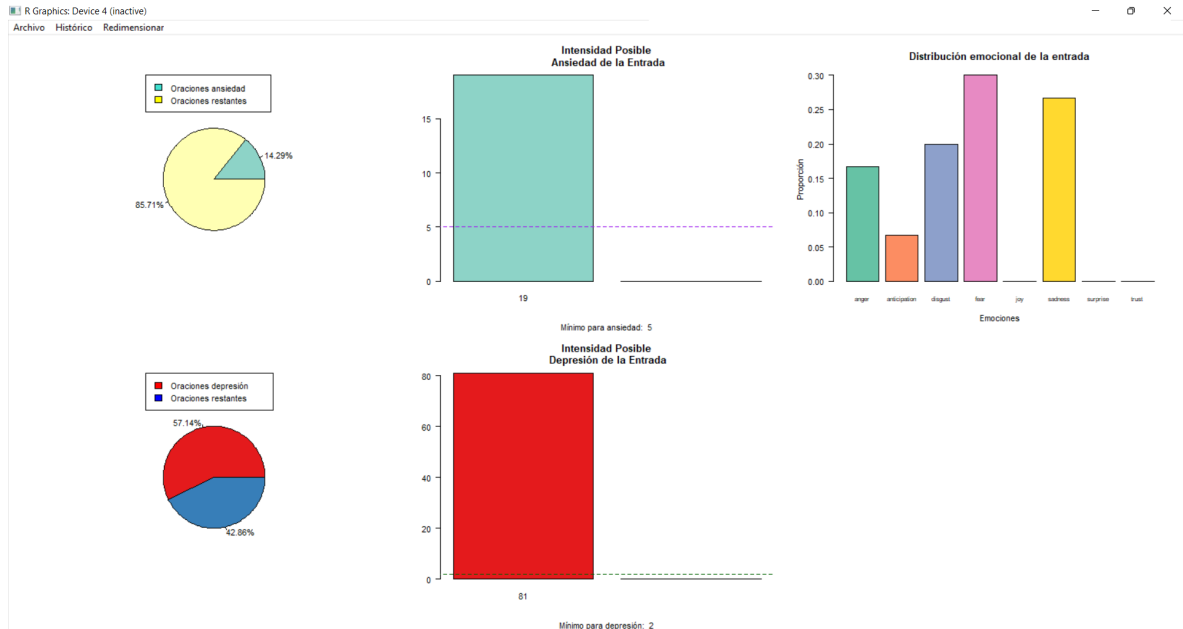
> print(oraciones)
[1] "Tengo ansiedad generalizada y agorafobia."
[2] "Tomo medicación antidepresiva y ansiolítica (Paroxetina y Alprazolam)."
[3] "Como pongo en el título, hace cosa de unos días que me vienen a la cabeza pensamientos muy muy horribles, como que voy a morir pronto y que tengo que ir despidiéndome de mis seres queridos."
[4] "A veces incluso he pensado que es cierto y que esto no es de la ansiedad, ya que desde siempre he tenido una intuición muy aguda y me hace pensar que esto sea así en realidad."
[5] "Es horrible y angustiante vivir con esta sensación."
[6] "También me asaltan ideas de que voy a morir por algún efecto secundario de la medicación que estoy tomando."
[7] "Mi mente es casi incapaz de evadirse de estos pensamientos."
>

```

**Fig. A38.** Texto de de la *experiencia2.txt* dividido en oraciones consecutivas.



**Fig. A39.** Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la *experiencia2.txt*



**Fig. A40.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la experiencia2.txt

En la figura A37 el *Promedio sentimental mostrado* es -0.3063, por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 0. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A38) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A39) es negativa con 4 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A40) muestran los valores correspondientes: 14.29%, 57.14%, 19 y 81.

### Salidas de la experiencia 3

```

Console Terminal x Background Jobs x
R 4.2.2 · ~ /
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] -0.009582751
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 0
>

```

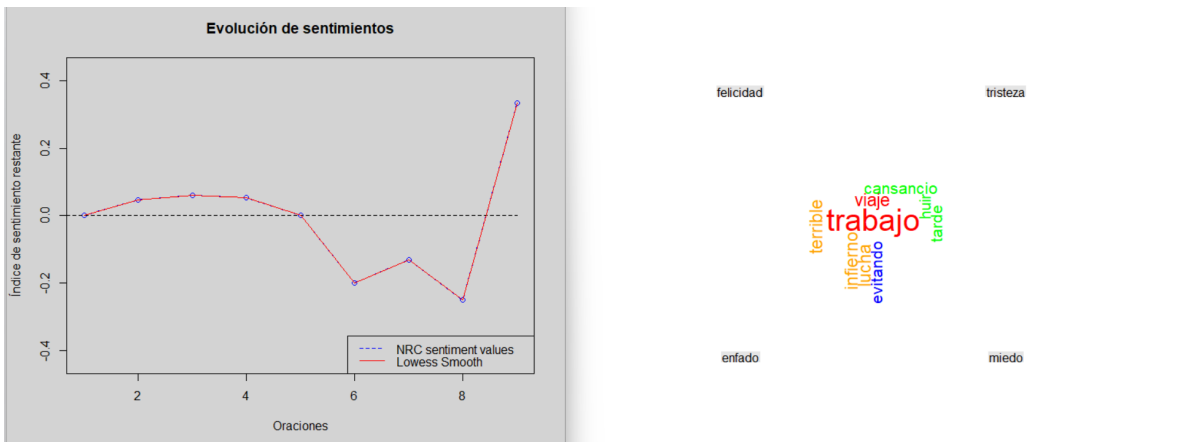
**Fig. A41.** Salidas: promedio sentimental mostrado y sentimientos lejanos al suavizado.

```

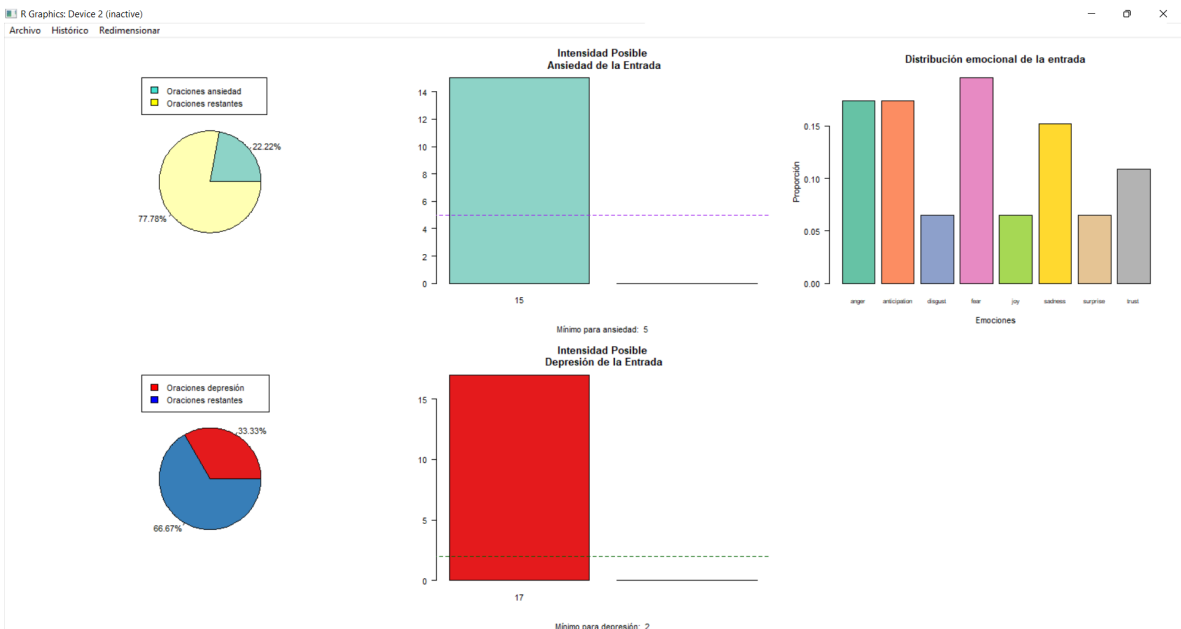
> print(oraciones)
[1] "Que si estoy estresada, que si es preocupación por el trabajo, que si es solo cansancio... durante mucho tiempo intenté ignorar los avisos que m
i cuerpo y mi mente me mandaban."
[2] "Durante semanas o meses parecía estar bien, pero de pronto volvía la sensación de presión en el pecho, los pensamientos negativos, las largas
noches de insomnio... Pasé así mucho tiempo, evitando e ignorando, hasta que un día me explotó todo."
[3] "Fue una tarde cualquiera volviendo del trabajo, había pasado unos días con estrés, pero nada fuera de lo normal; iba en el tren pensando en co
sas del trabajo, casi llegando a la estación en la que tenía que bajarme cuando de pronto noté que mi corazón comenzaba a latir tan fuerte y tan de
prisa que lo notaba por todo el cuerpo, la vista se me nubló y casi no podía respirar."
[4] "Mi mayor preocupación en ese momento fue que no se enterara nadie de lo que me estaba pasando (¡qué tontería!), así que salí corriendo y me qu
edé en la puerta esperando a que el tren llegara a la estación y poder huir de allí."
[5] "Conseguí bajar como pude y me senté en las escaleras de la estación hasta que mi respiración volvió a la normalidad."
[6] "Después de ese día, ir en tren, en metro o a cualquier lugar en el que hubiese mucha gente se convirtió en un infierno."
[7] "No podía dormir por las noches pensando en que al día siguiente tenía que viajar en transporte público; cada viaje en tren era una lucha const
ante, mis pulsaciones subían, tenía ganas de ir al baño, me temblaban las manos y pensaba que me iba a desmayar."
[8] "De pronto, lo que llevaba haciendo años me daba un pánico terrible y no entendía por qué."
[9] "Seguí así unos meses, hasta que mi pareja me dijo que no podía seguir de ese modo y me animó para que buscara ayuda profesional."
> |

```

**Fig. A42.** Texto de de la experiencia3.txt dividido en oraciones consecutivas.



**Fig. A43.** Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la experiencia3.txt



**Fig. A44.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la experiencia3.txt

En la figura A41 el *Promedio sentimental* mostrado es  $-0.0095$ , por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 0. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A42) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A43) es negativa con 7 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas *PPA*, *PPD*, *IPAE* e *IPDE* (figura A44) muestran los valores correspondientes: 22.22%, 33.33%, 15 y 17.

#### Salidas de la experiencia 4

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n    y negativa si promedio<0"
[1] -0.1047562
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 0
>

```

Fig. A45. Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> print(oraciones)
[1] "Veran..."
[2] "desde los 20 años sufro una depresión, he pasado por mejores épocas pero al final todo vuelve al mismo lugar."
[3] "Primero no podía estudiar por culpa de esa enfermedad, y ahora no puedo por culpa del dinero."
[4] "El año pasado por fin pude comenzar mis estudios, pero por falta de dinero tuve que dejarlos."
[5] "Ahora mismo en mi casa no entra ningún ingreso, lo cual se hace muy difícil poder vivir."
[6] "Cualquier chica de mi edad estudia, trabaja, sale, en definitiva VIVE."
[7] "Por falta de estudios no tengo experiencia, y por falta de experiencia no puedo trabajar, y así sucesivamente."
[8] "No puedo hacer nada y las pocas veces que puedo no tengo ganas."
[9] "Cada día y cada noche me levanto y me acuesto deseando que acabe este infierno, y pienso que es mejor desaparecer de este mundo a que estar muerta en vida, porque no, no veo otra solución."
[10] "No tengo apoyos porque nadie de mi alrededor lo entendería (lo se perfectamente) así que prácticamente llevo sola con esta enfermedad más de 4 años, porque es así, estoy sola."
>

```

Fig. A46. Texto de de la *experiencia4.txt* dividido en oraciones consecutivas.

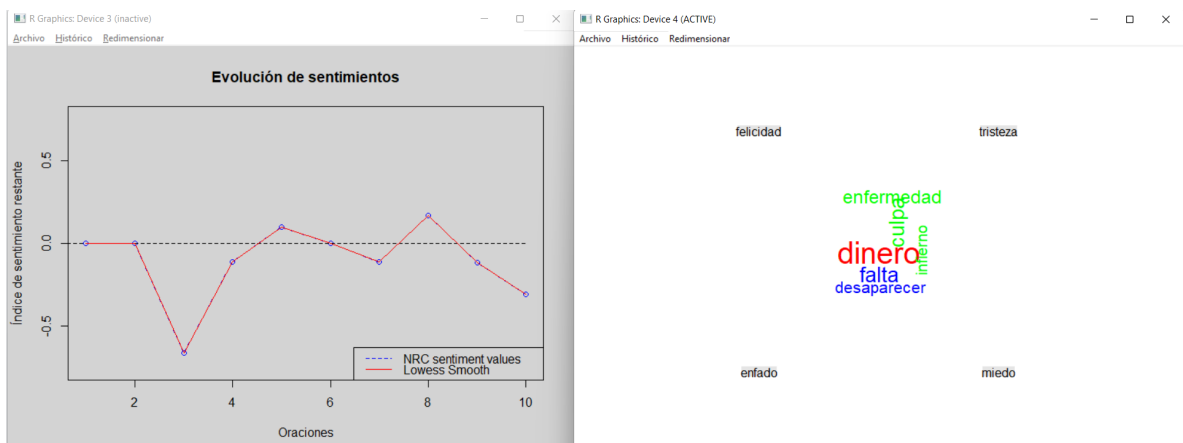
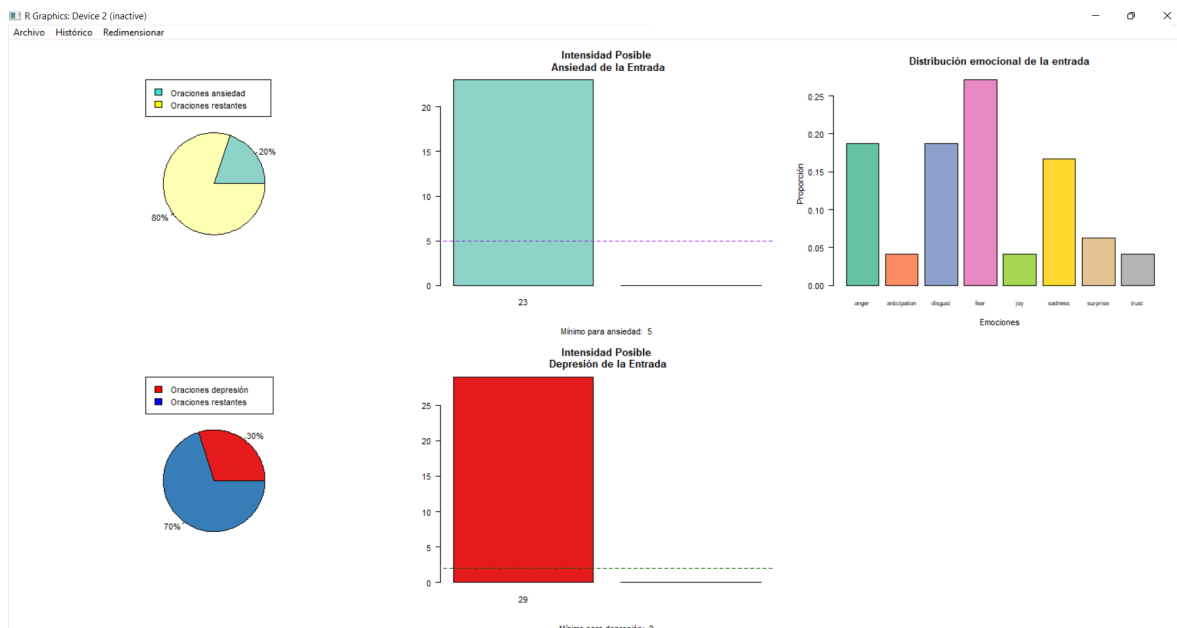


Fig. A47. Gráfica de *evolución de sentimientos* y *nube de palabras* de la *experiencia4.txt*



**Fig. A48.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la experiencia4.txt

En la figura A45 el *Promedio sentimental* mostrado es -0.1047, por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 0. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A46) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A47) es negativa con 5 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A48) muestran los valores correspondientes: 20%, 30%, 23 y 29.

### Salidas de la experiencia 5

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] -0.117316
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 3
>

```

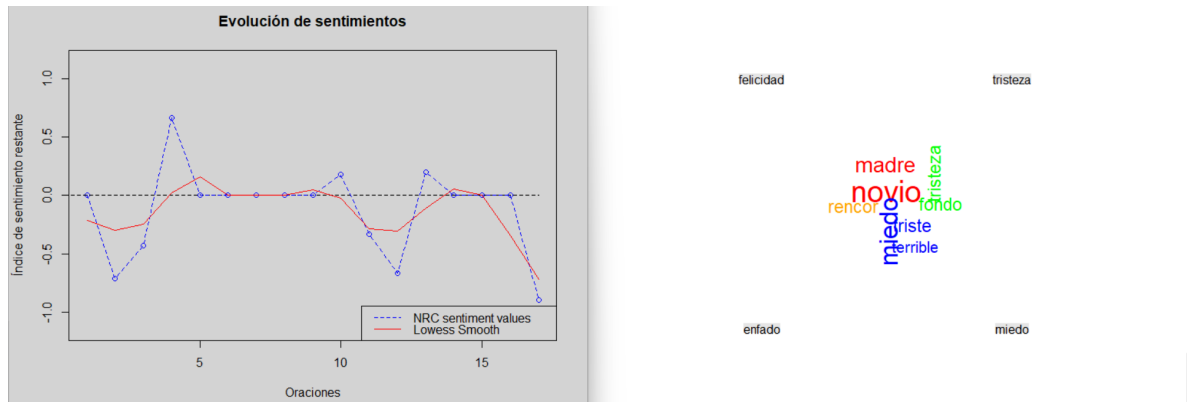
**Fig. A49.** Salidas: promedio sentimental mostrado y sentimientos lejanos al suavizado.

```

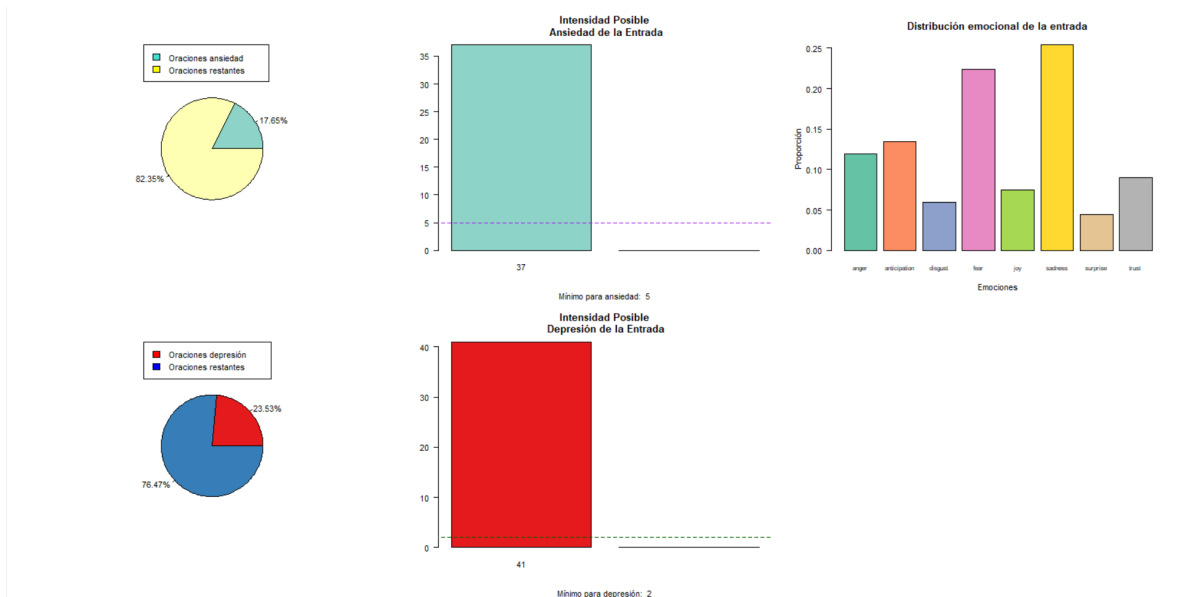
Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> print(oraciones)
[1] "Tienes toda la razón en lo que dices..."
[2] "actualmente estoy en un estado de depresión que yo misma me asusto y por eso lloro tanto, me da un miedo terrible..."
[3] "y más miedo me da que las personas a mi alrededor pareciera que no lo notaran o no les importara y eso me duele mucho más."
[4] "Mi novio y mi madre me dicen: 'no es para tanto...'"
[5] "hay gente que tiene mayores problemas y no se ponen así..."
[6] "etc Tal vez pensarán que es una tontería; ya sé que algunos tienen problemas irreversibles..."
[7] "problemas que no tienen solución..."
[8] "pero cada quien asume sus problemas como puede!"
[9] "ya me gustaría a mi no estar en esto, y verlo todo sencillo."
[10] "Nadie me comprende, me siento muy sola a pesar de que mi novio a veces busca la manera de hacerme reír..."
[11] "pero siento que en el fondo me ve dramática..."
[12] "y a veces siento que le fastidia mi tristeza, cuando él y TODOS han colaborado en ponerme triste cada día más..."
[13] "pero sin ellos no soy nadie, no puedo alejarme así como así."
[14] "Créeme..."
[15] "me identifiqué mucho cuando leí lo que escribiste..."
[16] "y es que como dices tu, nadie sabe lo que pasa por la cabeza de una persona en estado de depresión..."
[17] "ni tampoco sé si puede curarse, pero cada día me siento más triste y más hundida en el rencor y en el miedo."
>

```

**Fig. A50.** Texto de de la experiencia5.txt dividido en oraciones consecutivas.



**Fig. A51.** Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la experiencia5.txt



**Fig. A52.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la experiencia5.txt

En la figura A49 el *Promedio sentimental mostrado* es -0.1173, por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 3. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A50) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A51) es negativa con 6 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A52) muestran los valores correspondientes: 17.65%, 23.53%, 37 y 41.

### Salidas de la experiencia 6

```
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] -0.1000656
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 0
>
```

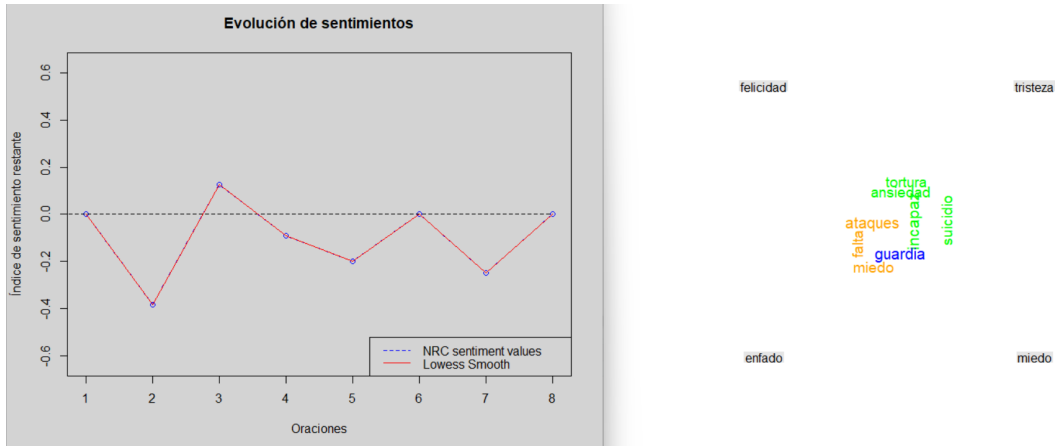
**Fig. A53.** Salidas: promedio sentimental mostrado y sentimientos lejanos al suavizado.

```

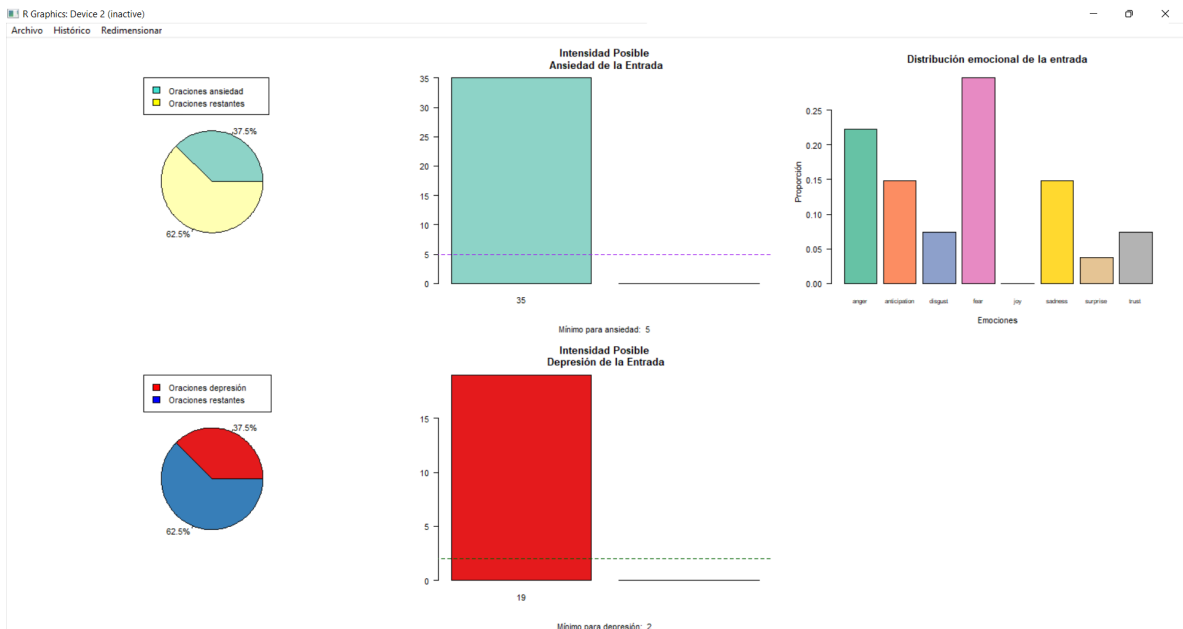
> print(oraciones)
[1] "Hola, yo llevo varios años con depresión profunda y con tratamiento pero aunque las ideas de suicidio no son ya las que me controlan si que s
igo entrando en el pozo en cuanto bajo la guardia."
[2] "Tomo fluoxetina y me tiene recetado loracepam pero no lo tomo porque cuando lo he tomado al día siguiente siento que me falta algo que lo nec
esito y me da mucho miedo depender de el."
[3] "En cuanto a la fluoxetina me da igual tomarla que no porque no me hace nada no modifica mi estado de ánimo en absoluto."
[4] "Últimamente no se si es de la depresión o no estoy sin fuerzas, totalmente agotada, incapaz de estar sentada en una silla o de levantarme de l
a cama sola."
[5] "Es una auténtica tortura pero de ánimo me encuentro bien."
[6] "No se que me pasa."
[7] "También me gustaría saber si alguien me puede decir como controlar los ataques de ansiedad."
[8] "Gracias por leerme."
>

```

**Fig. A54.** Texto de de la experiencia6.txt dividido en oraciones consecutivas.



**Fig. A55.** Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la experiencia6.txt



**Fig. A56.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la experiencia6.txt

En la figura A53 el *Promedio sentimental mostrado* es  $-0.1000$ , por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 0. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A54) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A55) es negativa con 8 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas *PPA*, *PPD*, *IPAE* e *IPDE* (figura A56) muestran los valores correspondientes: 37.5%, 37.5%, 35 y 19.

## Pruebas del programa con las Experiencias reales de foros de problemas escolares

### Salidas de la experiencia 7

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> #Grafica la evolución de sentimientos en la entrada o texto
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] -0.03602694
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 0
>

```

Fig. A57. Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> print(oraciones)
[1] "Hola alumnos de la Escuela Lázaro Cárdenas de Michoacán."
[2] "Los entiendo perfectamente, tengo una situación similar, nuestra escuela es de doble turno y siempre lo mismo, el matutino repara el vespertin o destruye, hemos platicado con los Directores, Maestros y Padres de Familia pero nada."
[3] "Nosotros estamos trabajando la posibilidad de convertirnos en escuela de tiempo completo y así evitar este tipo de problemas, el turno vespertino tiene muy pocos alumnos, algunos seguramente se inscribirán en el turno matutino y otros se irán a otras escuelas, lo importante es que en nuestra zona aquí en Cuautla, Morelos, las escuelas son muy cercanas."
[4] "Esperamos resolver pronto esta situación y ojalá ustedes también tengan alguna idea de cómo solucionar su problemática, porque si es muy triste que se pintan y reparan las butacas y amanecen rayadas o maltratadas o pegas material didáctico y no amanecen."
[5] "Saludos desde Morelos hasta Michoacán."
>

```

Fig. A58. Texto de *de la experiencia7.txt* dividido en oraciones consecutivas.

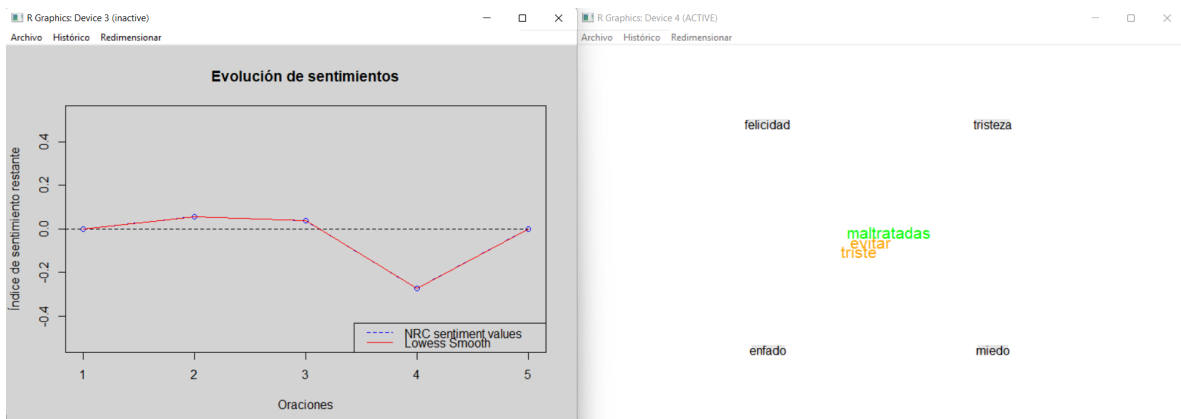
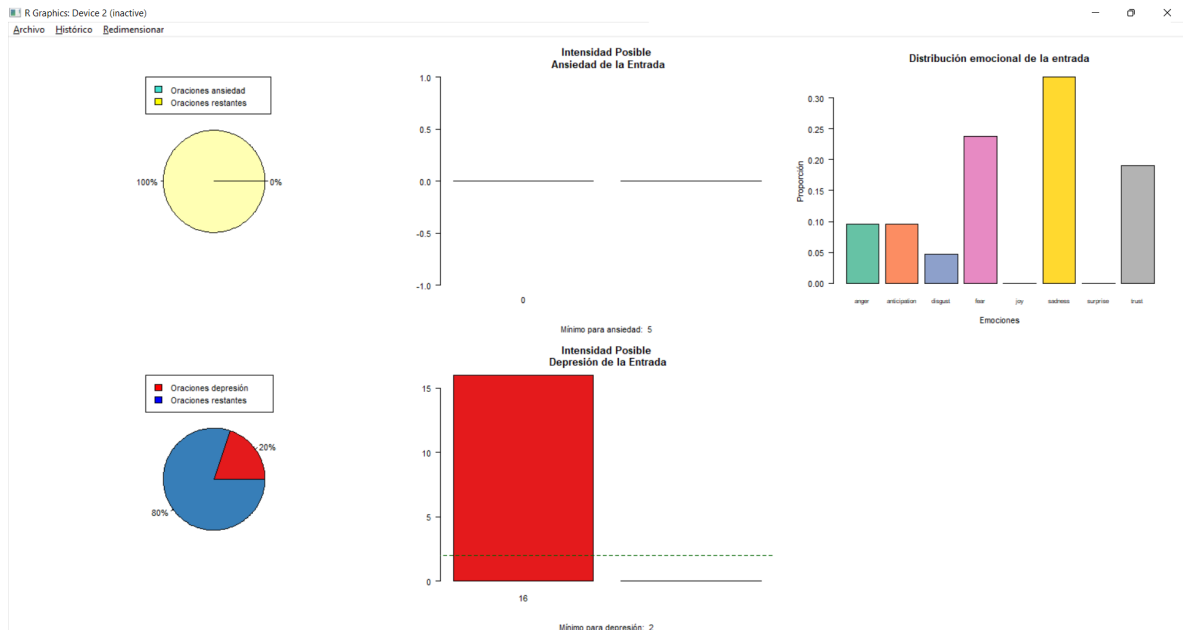


Fig. A59. Gráfica de *evolución de sentimientos* y *nube de palabras* de *la experiencia7.txt*



**Fig. A60.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la experiencia7.txt

En la figura A57 el *Promedio sentimental* mostrado es -0.0360, por lo que la *Polaridad* mostrada es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 0. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A58) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A59) es negativa con 3 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A60) muestran los valores correspondientes: 0%, 20%, 0 y 16.

### Salidas de la experiencia 8

```

R 4.2.2 - ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] 0.06877312
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 0
>

```

**Fig. A61.** Salidas: promedio sentimental mostrado y sentimientos lejanos al suavizado.

```

> print(oraciones)
[1] "En mi escuela hay diversos tipos de problemas escolares, como por ejemplo, hay chicos o chicas que se creen muy superiores a los demás y hacen lo que ellos quieren, y de ahí nace el bullying verbal, es el que mas se ve en mi escuela, no ha llegado a extremos, pero ahí que prevenirlo."
[2] "Hay alumno que parece que no tiene valores, porque hay ocasiones que ni al mismo profesor tiene respeto, les han contestado, no hacen las indicaciones, se saltan las clases, hablan cuando el profesor esta dando clases, entre mas cosas."
[3] "En el caso de mi salón tengo compañeros que son hijos de profesores o de algún familiar de un docente, donde parece que ellos hacen lo que quieren, no les importa nada, y parece que son intocables."
[4] "En cuanto a la escuela, pienso que esta todo bien, a excepción a área de baños, en ocasiones no hay buena higiene, no solo por los encargados de limpieza, también hay alumnos que no los respeta y no los cuidan, el los salones en los que tengo mis clases en la mayoría siempre hay alguna silla rota o en mal estado, también porque hay algunos que no los cuidan y valoran, hay chicos y también chicas que no tiene el vocabulario correcto, dicen groserías y incluso a los mismos maestros se los dicen y en ocasiones algunos maestro les siguen la corriente y eso no da hablar bien de un profesor y no da buen ejemplo."
[5] "Las sanciones a los alumnos en mi opinión no les sirve casi de nada porque siento que son muy mínimas y los alumnos solo lo toman a juego y vuelven a seguir con lo mismo y no entienden."
[6] "Opino que los maestros también deberían de tener mas preparación para trabajar con adolescente como nosotros y mas con los problemáticos, porque pienso que en ocasiones con mis compañeros, esta es toda mi opinión la verdad si quisiera que los resolvieron porque como yo y otros compañeros que si queremos estudiar y echarle ganas queremos que las escuela sea mas genial y buena de lo que ya es."
[7] "¡¡Gracias!!"
>

```

Fig. A62. Texto de de la experiencia8.txt dividido en oraciones consecutivas.

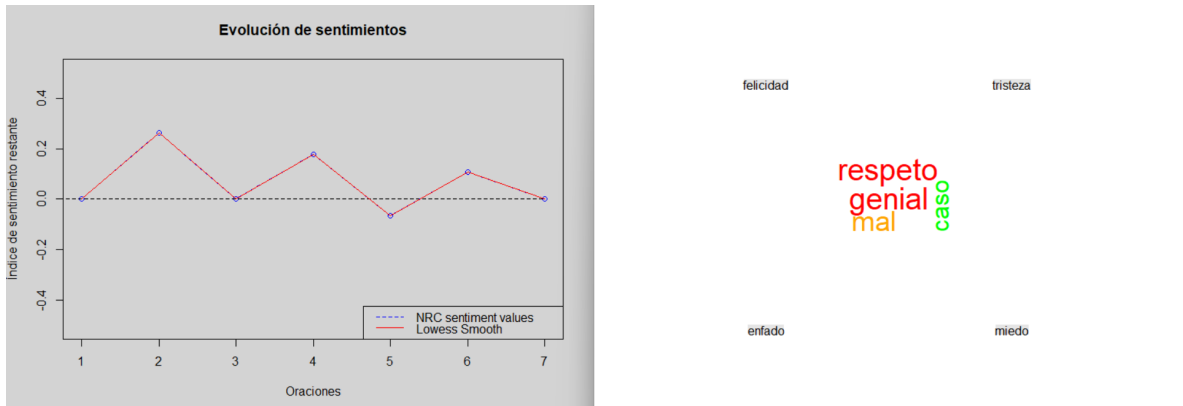


Fig. A63. Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la experiencia8.txt

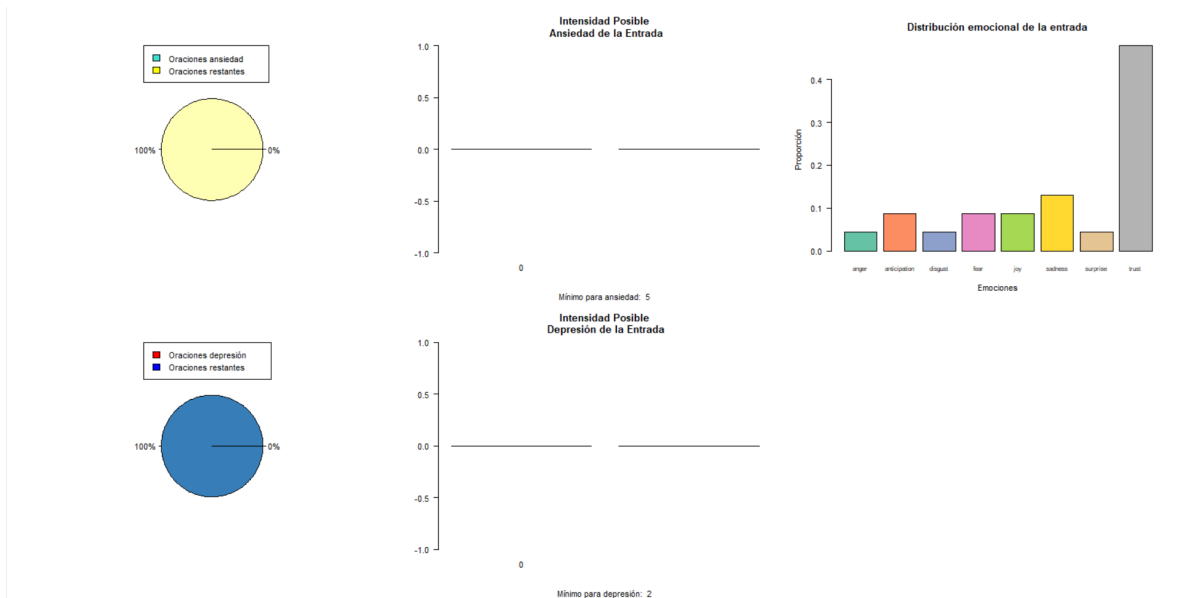


Fig. A64. Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la experiencia8.txt

En la figura A61 el *Promedio sentimental* mostrado es 0.0687, por lo que la *Polaridad mostrada* es positiva y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 0. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A62) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A63) es cambiante con 2 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas *PPA*, *PPD*, *IPAE* e *IPDE* (figura A64) muestran los valores correspondientes: 0%, 0%, 0 y 0.

### Salidas de la experiencia 9

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.2 · ~/
> grafica_Sentimientos(data_f, lista_palabras_red)
[1] "Promedio sentimental mostrado (Polaridad positiva si promedio>0, \n y negativa si promedio<0"
[1] -0.01468531
[1] "Sentimientos lejanos al suavizado"
[1] 0
>

```

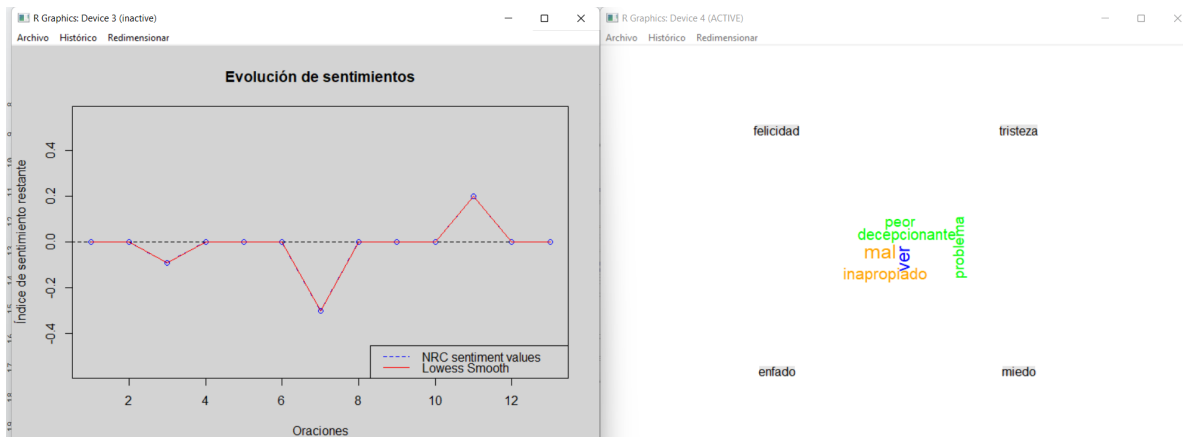
**Fig. A65.** Salidas: *promedio sentimental mostrado* y *sentimientos lejanos al suavizado*.

```

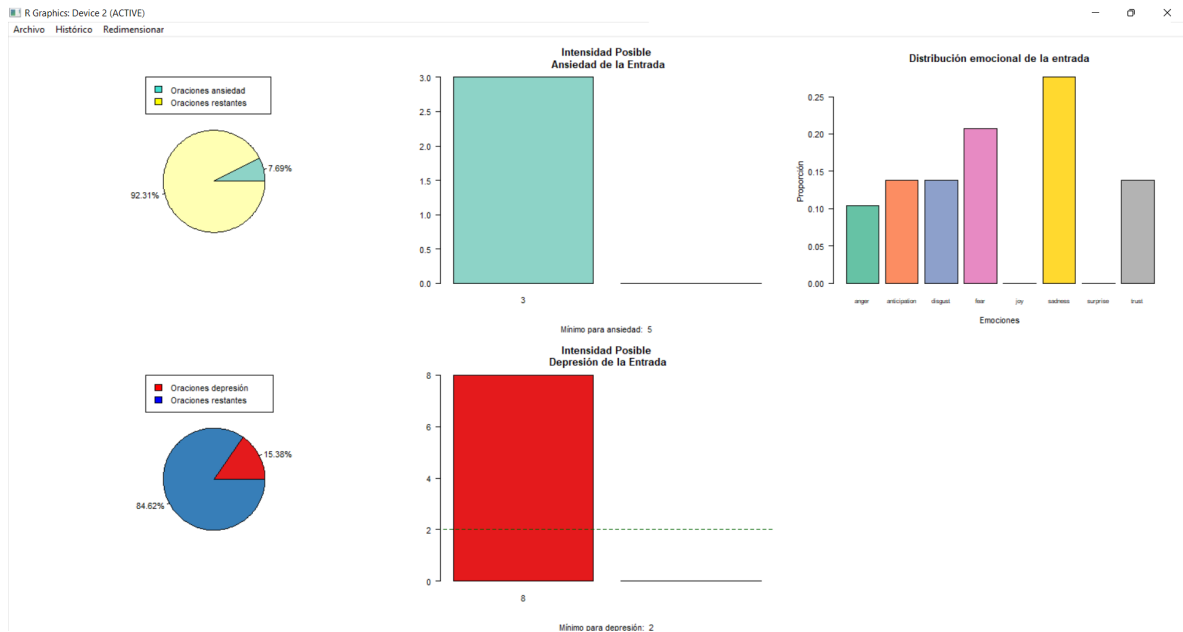
> print(oraciones)
[1] "DESDE HACE TIEMPO ATRÁS, HE NOTADO UNA SITUACIÓN QUE NO ME GUSTA PARA NADA A MI COMO ESTUDIANTE DE ESTE PLANTEL, Y ES QUE ANTERIORMENTE YO NO CREÍ ENFRENTARME CON SITUACIONES DE ESTE TIPO."
[2] "NO ME ES DIFÍCIL DETECTAR UNA SITUACIÓN TOXICA, PUESTO QUE EN MI PROPIO GRUPO SUCEDEN MILES."
[3] "ES DECEPCIONANTE VER QUE HAY COMPAÑERAS Y COMPAÑEROS MÍOS QUE SE BURLAN DE LOS DEMÁS POR SU FÍSICO, CONDICIÓN SOCIAL Y MANERA DE PENSAR."
[4] "SE RÍEN E INCLUSO HACEN REFERENCIAS QUE LASTIMAN A LOS DEMÁS."
[5] "UN DÍA ME TOCO VER QUE A MI PROPIA AMIGA LE PEGARON UN CHICLE EN EL CABELLO."
[6] "TAMBIÉN SACAN FOTOS DE LOS DEMÁS Y LAS TRANSFORMAN PARA POSTERIORMENTE PUBLICARLOS EN SUS REDES."
[7] "ASÍ MISMO HAY CHICAS QUE LE CONTESTAN A LOS PROFESORES, HABLAN MAL DE ELLOS Y LES INVENTAN APODOS A SUS ESPALDAS."
[8] "ME INDIGNA MUCHO QUE A UNA NIÑA QUE ESTA PASANDO POR PROBLEMAS PERSONALES, ELLOS SE BURLEN DE ELLA Y LE INVENTEN APODOS O REFERENCIAS A LO QUE ESTA PASANDO."
[9] "ASÍ MISMO, EN LA ESCUELA EN GENERAL, OPINO QUE DEBE DE SER PEOR, CON TAN SOLO SABER LO QUE MI GRUPO HACE ME DA TEMOR SABER LO QUE LA ESCUELA O MAS BIEN LOS ALUMNOS HARÍAN."
[10] "CUANDO ENTRÓ A LOS BAÑOS, LO PRIMERO QUE ENCUENTRO ES QUE LAS PUERTAS LA MAYORÍA DEL TIEMPO ESTÁN RAYADAS, Y CONTIENEN LENGUAJE INAPROPIADO Y SEÑALES OBSCENAS. A MI SENTIR LA ESCUELA, ESTA BIEN, TIENE LO NECESARIO, EL MOBILIARIO, LA LIMPIEZA Y LOS MAESTROS APROPIADOS, EL PROBLEMA ES LA MANERA DE ACTUAR DE LOS MISMOS ESTUDIANTES, LOS CUALES SIENTO YO QUE NO PONEN SU MÁXIMO ESFUERZO EN LAS CALIFICACIONES PERO SI EN LO INNECESARIO, NO TIENEN LOS VALORES QUE SE DEBERÍAN TRANSMITIR Y PARA MI Y EL RESTO DE LOS QUE SON VÍCTIMAS O TESTIGOS ESTA MAL."
[11] "HOY YO HABLO POR MI, MIS AMIGOS Y EL RESTO DE QUIENES NO HAN SIDO ESCUCHADOS."
[12] "LO ÚNICO QUE DESEAMOS ES QUE VIVAN Y NOS DEJEN VIVIR, ESTO SERÍA LO MEJOR SOLUCIÓN PARA CONTRAATACAR Y PARAR DE UNA VEZ POR TODAS EL BULLYING."
[13] "GRACIAS"
>

```

**Fig. A66.** Texto de de la experiencia9.txt dividido en oraciones consecutivas.



**Fig. A67.** Gráfica de evolución de sentimientos y nube de palabras de la experiencia9.txt



**Fig. A68.** Gráficas de indicadores PPA, IPAE, PPD, IPDE y distribución emocional de la experiencia9.txt

En la figura A65 el *Promedio sentimental* mostrado es -0.0146, por lo que la *Polaridad mostrada* es negativa y el número de *Sentimientos lejanos al suavizado* es de 0. La *Polaridad percibida* en el texto (figura A66) es negativa. La *Polaridad de la nube* (figura A67) es negativa con 6 *Palabras negativas en la nube*. Las medidas PPA, PPD, IPAE e IPDE (figura A68) muestran los valores correspondientes: 7.69%, 15.38%, 3 y 8.