Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"

Facultad de Ingeniería

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático

"Aplicación de técnicas de Análisis de Cluster a la exploración de los Estilos de Aprendizaje en estudiantes de Ingeniería Informática"

AUTORA:

Yessica Milagros Quiñones Alvárez

TUTORAS:

Msc. Viviana R. Toledo Rivero

Ing. Lissette Montero Herrera

Cienfuegos, 2011.

Declaración de autoría

Yo, Yessica Milagros Quiñones Alvárez, declaro que soy la única autora del trabajo de diploma titulado **"Aplicación de técnicas de Análisis de Cluster a la exploración de los Estilos de Aprendizaje en estudiantes de Ingeniería Informática"** y autorizo al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", para que haga el uso que estime pertinente con el mismo.

Para que así conste firmo la presente a los 20 días del mes de junio del 2011.

_____

Firma de la Autora

Yessica Milagros Quiñones Alvárez

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

_____	_____
Firma de la Tutora	**Firma de la Tutora**
Msc. Viviana R. Toledo Rivero	Ing. Lissette Montero Herrera
_____	_____
Firma ICT	Firma Vicedecano

Ser excelente es hacer las cosas,
no buscar razones para demostrar
que no se pueden hacer.
Ser excelente es comprender
que la vida no es algo que se nos da hecho,
sino que tenemos que producir
para alcanzar el éxito.
Ser excelente es trazarse un plan
y lograr los objetivos deseados
a pesar de todas las circunstancias.
Ser excelente es saber decir: "Me equivoqué"

ANONIMO

A mi familia, especialmente mis padres.

- ✓ ***A mi mamá por su amor, entrega total y dedicación, por haberme dado la vida y por apoyarme en todas las decisiones que he tomado dándome sabios consejos.***
- ✓ ***A mi papá, mi mago que me resuelve todos los problemas y siempre está preocupándose para que todo me salga bien, mi ejemplo a seguir en todos los sentidos.***
- ✓ ***A mi hermana Yudit por enseñarme como debemos enfrentarnos a la vida con madurez y perseverancia, y como debe ser una gran mujer.***
- ✓ ***A mi sobrina Cecily por sus ocurrencias y cariño que me hacen sonreír.***
- ✓ ***A mi abuela y mi tía Nina, por su ayuda, amor, preocupación y por demostrarme que las personas con grandes corazones son las que triunfan siempre.***
- ✓ ***A toda la familia, llegar hasta donde estoy dependió mucho de ellos.***
- ✓ ***A mis tutoras, por brindarme su tiempo y sus conocimientos, por su empeño en que este trabajo tuviera la mejor calidad.***
- ✓ ***A mi amiga Cinthya, mi hermana de todos estos años, que me ha ayudado, acompañado y querido, en las buenas y en las malas, demostrándome que una buena amistad perdura para toda la vida.***
- ✓ ***A mi amigo Carlitos por ayudarme cuando lo he necesitado y compartir mi amistad por todos estos años.***
- ✓ ***A Meli por ser mi amiga, por su ayuda y preocupación.***
- ✓ ***A mis amistades por bridarme todo su apoyo.***
- ✓ ***A la profe Elita por brindarme su ayuda y su tiempo.***
- ✓ ***A los profesores que me han dado clases y contribuido no solo a prepararme académicamente sino a como enfrentarme a la vida.***

- ✓ ***A mis compañeros de aula por haber compartido tantos momentos juntos, siempre los recordaré.***
- ✓ ***A Sonia, Zenaida y demás personal de la Secretaría de la Facultad de Informática por brindarme su ayuda en todo lo que necesité.***
- ✓ ***A las compañeras de BANDEC de Cienfuegos por su gran apoyo.***
- ✓ ***A todas aquellas personas que de una forma u otra se han preocupado y ayudado a que este trabajo se realice.***

Sin que suene cursi, desde mi corazón,

Muchas Gracias.

Resumen

En el trabajo titulado “Aplicación de técnicas de Análisis de Cluster a la exploración de los Estilos de Aprendizaje en estudiantes de Ingeniería Informática”, se realiza un estudio de instrumentos para la medición de estilos de aprendizaje escogiéndose utilizar el Instrumento Índice de Estilos de Aprendizaje (ILS) propuesto por los autores Felder y Silverman. El ILS se aplicó a un conjunto de 187 estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos, durante el curso 2010- 2011.

Se justifica la técnica de análisis de cluster para la obtención de los estilos de aprendizaje predominantes, y se utiliza para ello la herramienta informática WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*).

Los resultados del estudio ofrecen agrupamientos que resultan útiles para realizar el análisis de los grupos predominantes en la facultad en cuanto a estilos de aprendizaje, y las posibles relaciones en cuanto a si su sexo o índice académico influyen en este aspecto. Se selecciona en cada caso el algoritmo que ofrece mejores resultados, y la cantidad de cluster apropiada.

Índice

Introducción:..... 1
Capítulo I: Estado del Arte..... 7
1.1 Introducción..... 7
1.2 Principales conceptos de estilos de aprendizaje..... 7
1.3 Importancia de analizar los estilos de aprendizaje..... 10
1.4 Principales instrumentos para medir los estilos de aprendizaje..... 12
1.4.1 Inventario de Estilos de Aprendizaje (Learning Style Inventory) de D.Kolb 13
1.4.2 Índice de estilos de aprendizaje (Index of Learning Styles (ILS)) de R. Felder y L. Silverman..... 14
1.4.3 Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) de C.M. Alonso, D.J. Gallego y P. Honey..... 17
1.5 Justificación de la selección del instrumento Índice de Estilos de Aprendizaje ……..20
1.5.1. Consistencia interna..... 20
1.5.2. Validez..... 21
1.6 Conclusiones..... 22
Capítulo II: Análisis de Cluster y Diseño de los Experimentos..... 24
2.1 Introducción..... 24
2.2 Introducción al Análisis de Cluster y la minería de datos..... 24
2.2.1 Aprendizaje no supervisado..... 25
2.2.2 Aprendizaje supervisado..... 25
2.3 El Análisis de Cluster..... 26
2.3.1 Ventajas y desventajas del Análisis de Cluster..... 27
2.3.2 Funcionamiento del Análisis de Cluster..... 28
2.3.2.1 Procedimiento jerárquico en la obtención de conglomerados o clusters 30

2.3.2.2 Procedimiento no jerárquico en la obtención de conglomerados o clusters 34
2.4 Selección de la herramienta a utilizarse 35
2.5 Diseño de Experimentos 36
2.5.1 Datos a utilizar. 36
2.5.2 Preparación de los datos a explorar 37
2.5.3 Algoritmos a aplicar 39
2.5.3.1 Algoritmo COBWEB (jerárquico) 40
2.5.3.2 Algoritmo K-Medias (KM) (no jerárquico) 41
2.5.3.3 Algoritmo Expectation-Maximization (EM) (no jerárquico) 42
2.5.3.4 Algoritmo Farthest First (FF) (no jerárquico) 43
2.5.4 Diseño para la exploración de los datos 43
2.6 Conclusiones 45
Capítulo III: Análisis de los Resultados 46
3.1 Introducción 46
3.2 Análisis de los Resultados. Introducción 46
3.2.1 Asignación de Parámetros 46
3.3 Análisis de los Resultados. Primera Fase 47
3.3.1 Primera Fase: por año evaluando los estilos de aprendizaje 47
3.3.2 Primera Fase: por año evaluando los estilos de aprendizaje y sexo 50
3.3.3 Primera Fase: por año evaluando los estilos de aprendizaje e índice académico 54
3.4 Análisis de los Resultados. Segunda Fase 58
3.4.1 Segunda Fase: por ciclo evaluando los estilos de aprendizaje. 58
3.4.2 Segunda Fase: por ciclo evaluando los estilos de aprendizaje y sexo 59
3.4.3 Segunda Fase: por ciclo evaluando los estilos de aprendizaje e índice académico 61
3.5 Análisis de los Resultados. Tercera Fase 64
3.5 Tercera Fase: carrera. 64
3.6 Conclusiones 66
Conclusiones 68

Recomendaciones..... 69
Referencias Bibliográficas..... 70
Bibliografía 73
Anexos 77

Índice de Figuras

Ilustración 1. Estilos de aprendizajes propuestos por Kolb 14
Ilustración 2. Ejemplo de Clustering 27
Ilustración 3. Tipos de formación de Dendograma 31
Ilustración 4. Tipo de Encadenamiento Simple 32
Ilustración 5. Tipo de Encadenamiento Completo 32
Ilustración 6. Tipo de Encadenamiento Medio 33
Ilustración 7. Encadenamiento por el Método del Centroide 34

Índice de Tablas

Tabla 1.Modelo de estilo de aprendizaje enseñanza 16
Tabla 2. Muestra seleccionada para la exploración de los datos 37
Tabla 3. Proceso de identificación de los estilos de aprendizaje de cada estudiante 38
Tabla 4. Experimento 1. Estilos de Aprendizaje. 1er año 47
Tabla 5. Experimento 2. Estilos de Aprendizaje. 2do año 47
Tabla 6. Experimento 3. Estilos de Aprendizaje. 3er año 48
Tabla 7. Experimento 4. Estilos de Aprendizaje. 4to año 48
Tabla 8. Experimento 5. Estilos de Aprendizaje. 5to año 49
Tabla 9. Experimento 6. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 1er año 50
Tabla 10. Experimento 7. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 2do año 51
Tabla 11. Experimento 8. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 3er año 51
Tabla 12. Experimento 9. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 4to año 52
Tabla 13. Experimento 10. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 5to año 52
Tabla 14. Estudiantes encuestados diferenciados por sexo 53
Tabla 15. Experimento 11. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 1er año .. 54
Tabla 16. Experimento 12. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 2do año . 54
Tabla 17. Experimento 13. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 3er año .. 55
Tabla 18. Experimento 14. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 4to año .. 56
Tabla 19. Experimento 15. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 5to año .. 56
Tabla 20. Experimento 16. Estilos de Aprendizaje. Ciclo Básico 58
Tabla 21. Experimento 17. Estilos de Aprendizaje. Ciclo Especializado 58
Tabla 22. Experimento 18. Estilos de Aprendizaje y Sexo. Ciclo Básico 60
Tabla 23. Experimento 19. Estilos de Aprendizaje y Sexo. Ciclo Especializado ... 60
Tabla 24. Estudiantes por Ciclo..... 60
Tabla 25. Experimento 20. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Ciclo Básico 62
Tabla 26. Experimento 21. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Ciclo Especializado 62

Tabla 27. Experimento 22. Estilos de Aprendizaje. Carrera 64
Tabla 28. Experimento 23. Estilos de Aprendizaje y Sexo. Carrera 64
Tabla 29. Estudiantes por carrera 65
Tabla 30. Experimento 24. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Carrera .. 65

Introducción:

El proceso docente educativo presenta interrogantes que en muchas ocasiones son complejas, el nivel de éxito de los estudiantes es una de las más comunes.

Esto se debe a que la medida de este nivel depende de diferentes factores, ya sean los individuales de cada estudiante, dado por sus propios factores sociales y educacionales u otros externos como los mecanismos docentes creados en los diferentes centros de enseñanza donde matriculó.

En la Educación Superior es incluso más complicado medir este nivel debido a las distintas vías para acceder a la Universidad en Cuba. Es común escuchar en los últimos años, la opinión de que los estudiantes egresados de esta no saben pensar, sobre todo en las carreras de ingeniería, donde resolver de forma óptima disímiles problemas es imprescindible, al mismo tiempo se precisa hacerlo desde la independencia y la autonomía en el desarrollo profesional. Sin embargo, algunos estudiantes alcanzan niveles de desempeño satisfactorios por lo que las observaciones realizadas inclinan a pensar en la existencia de diferentes factores determinantes de este resultado, los cuales son desconocidos y requieren de ser estudiados y caracterizados.

En un intento por explicar los factores que determinan el éxito o fracaso de un estudiante de ingeniería y en ocasiones de un grupo de estudiantes, se observan las series de promoción histórica de la carrera de Ingeniería Informática desde sus inicios constatándose en los seis cursos graduando estudiantes, este índice comenzó con una tendencia a aumentar durante los cuatro primeros cursos, pero desde hace dos, ha mostrado una tendencia a disminuir llegando el curso pasado a ser de 47,4 %, el peor de todos los tiempos. Se requieren entonces estudios encaminados a determinar posibles factores a partir de los cuales se tomen decisiones para permitir en un corto plazo revertir tal situación.

No existen dos estudiantes iguales. Cada uno posee sus fortalezas y debilidades, diferentes intereses, sentidos de responsabilidad, motivación, preparación, etc. Los autores Felder y Silverman[1] afirman que los estudiantes aprenden de

muchas maneras: viendo y escuchando, reflexionando y actuando, razonando lógica e intuitivamente, memorizando y visualizando, construyendo analogías y modelos matemáticos. De la misma manera los métodos de enseñanza son diversos. Algunos profesores dictan conferencias, otros demuestran o discuten, algunos se centran en principios y otros en aplicaciones.

La convergencia total de ambos enfoques es, sino imposible, bastante difícil, porque los estudiantes se encuentran en grupos recibiendo sus clases pero mostrando un comportamiento individual en cuanto a su estilo de aprendizaje, y el profesor exhibe un comportamiento en el aula, independientemente de los métodos de enseñanza que usa está también marcado por su propio estilo de aprendizaje y de enseñanza.

Según diversos autores, cuando el estilo de aprendizaje de la mayoría de los estudiantes de una clase no coincide con el estilo de enseñanza del profesor, los estudiantes no se sienten cómodos en el proceso de enseñanza. Lo que aprende un estudiante en el aula está dado, en parte, por la preparación previa que posea y por su capacidad innata, aunque también se debe tener en cuenta sus atributos como aprendiz, es decir, la manera en que él aprende, y cómo el estilo de enseñanza del profesor se ajusta a esas características.

Este tema, por su importancia en el plano educativo tiene, ha sido estudiado por la comunidad científica y aplicado a distintos niveles de enseñanza. Como resultado se han obtenido diversos modelos que permiten determinar estilos de aprendizaje (EA), uno de estos es el formulado por Felder y Silverman[1] diseñado para los estudiantes de ingeniería, clasificando a los estudiantes según sus preferencias en una categoría u otra, en cada una de las siguientes cuatro dimensiones:

- **Sensitivos** (concretos, prácticos, orientados hacia los hechos y los procedimientos) **o intuitivos** (conceptuales, innovadores, orientados hacia las teorías).
- **Visuales** (prefieren la presentación visual del material tal como películas, cuadros, o diagramas de flujo) **o verbales** (prefieren las explicaciones escritas o habladas).

- **Activos** (aprenden manipulando las cosas y trabajando con otros) **o reflexivos** (aprenden pensando acerca de las cosas y trabajando solos).
- **Secuenciales** (aprenden poco a poco en forma ordenada) **o globales** (aprenden de forma holística).

En ocasiones, un estudiante puede presentar características que lo colocan en un estilo en un momento dado, y si se mide nuevamente un tiempo después, presentar características que lo colocan en otro. En tanto el aprendizaje como la enseñanza son procesos dinámicos donde intervienen estudiantes y profesores, esto nos conduce a pensar si los profesores son capaces de adaptar su estilo de enseñanza a los estilos de aprendizaje de tal forma que no afecte negativamente el rendimiento del estudiante o su actitud frente a los contenidos, se favorece la interacción entre ambos sujetos y el proceso sale beneficiado. El profesor debe tener en cuenta cuáles de las cuatro dimensiones mencionadas merecen ser potenciadas desde la enseñanza, pero para ello debe conocerlas cuando comienza el curso y usarlas en su provecho. Un ejemplo de estudios de este tipo, es el presentado por Durán y Costaguta[2].

Como resultado de este trabajo, se clasifica el grupo en subgrupos, atendiendo a los estilos predominantes y se sugiere adaptar el estilo de enseñanza al estilo de aprendizaje predominante en el grupo, de forma que sea propicio para que el estudiante entienda mejor el contenido en forma grupal. Si el estudiante no este enmarcado en el estilo general debe impulsarse a este con estrategias que sean de su agrado y le permitan adaptarse mejor al estilo formulado. El fundamento de esta idea consiste en la necesidad de que el estudiante posea habilidades que caracterizan cada estilo[3] .

Esta investigación solo se enfoca en los estilos propiamente dichos, dejando fuera variables como el sexo y/o el índice académico que desde nuestro punto de vista permitirían determinar si existe alguna tendencia predominante en el género para el caso del sexo y/o determinar si los estudiantes con un mayor o menor grado de éxito presentan características similares. También es interesante intentar hallar

relaciones entre los estilos y el año académico y/o el ciclo básico o especializado de los estudiantes.

Como requisito inicial, en la determinación de los estilos de aprendizaje predominantes en la carrera Ingeniería Informática no se tiene una idea clara de los resultados que conducirán los datos, se cuenta además con un buen número de estudiantes para explorar, en estos casos es muy utilizado el Análisis de Cluster.

El Análisis de Cluster se ocupa de buscar grupos naturales dentro de un conjunto de datos. El problema en forma general viene a ser el siguiente: se dispone de *n* datos y se pretende dividirlos en cierto número de grupos de modo que los datos dentro del mismo grupo sean similares entre sí y a la vez sean diferentes de los agrupados en los otros grupos formados. El Análisis de Clúster es una técnica de exploración de datos que se aplica para ver qué resulta y luego, realizar una interpretación de los datos. Además, una vez realizado el análisis y visto el número de grupos en que se dividen los datos, se puede aprovechar este conocimiento para construir teorías que expliquen los datos bajo análisis. Otra finalidad muy difundida en el análisis de cluster es la de determinar si existen datos que no se ajustan al comportamiento general.

Como se observa, en el tema de estudio, el Análisis de Cluster es ideal para intentar clasificar en diferentes grupos el comportamiento de los estudiantes en cuanto a su estilo de aprendizaje y las variaciones derivadas al incluir criterios como el año, el sexo, el índice, tales resultados aportarían suficiente información para la carrera, en aras de explicar el fenómeno de la eficiencia, y quizás otros que surjan en el marco de este propio análisis. En este proceso se analizan los datos a partir de los métodos de formación de clusters, jerárquicos y no jerárquicos, se seleccionan los algoritmos para realizar la exploración e interpretación de los datos y se escoge el que proporcione los resultados más adecuados para la interpretación.

Teniendo en cuenta todo lo anterior se define como **problema a resolver**:

¿Cómo agrupar la información relacionada con los estilos de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Informática, para determinar los grupos predominantes dentro de la carrera teniendo en cuenta el estilo de aprendizaje, y este en conjunción con otras variables de interés?

Se identifica como **objeto de estudio** de la investigación: El proceso de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Informática.

Se define como **campo de acción:** La determinación de los estilos de aprendizaje predominantes en estudiantes de Ingeniería Informática mediante técnicas de aprendizaje automático basadas en Análisis de Cluster.

Idea a defender

La aplicación de técnicas de aprendizaje automático basadas en Análisis de Cluster a la información relacionada con estilos de aprendizaje, permitirá la determinación de los estilos de aprendizaje predominantes en estudiantes de Ingeniería Informática.

De este modo se define como ***objetivo general:*** Aplicar técnicas de aprendizaje automático basadas en Análisis de Cluster a la exploración de datos referentes a los estilos de aprendizaje en estudiantes de Ingeniería Informática.

Se han trazado además, los siguientes ***objetivos específicos:***

- Analizar instrumentos existentes para determinar los estilos de aprendizaje.
- Determinar el Estado del Arte sobre las técnicas de Análisis de Cluster y su aplicación en diferentes áreas de la ciencia.
- Aplicar las técnicas de análisis de cluster a la determinación de los estilos de aprendizaje.

Las ***tareas*** a realizar para cumplir los objetivos propuestos son las siguientes:

- Análisis de tendencias y metodologías actuales para determinar estilos de aprendizaje.
- Revisión bibliográfica de las técnicas de Análisis de Cluster más utilizadas.

- Selección de los algoritmos a utilizar en la clasificación.
- Obtención de los datos para el experimento.
- Aplicación de los algoritmos seleccionados a los juegos de datos.
- Análisis comparativo de los resultados obtenidos y selección del algoritmo que mejor se ajusta al problema planteado.

Para una mejor comprensión del trabajo, el mismo se ha estructurado de la forma siguiente: Introducción, Capítulos, Conclusiones y Recomendaciones.

Los capítulos del desarrollo se reseñan a continuación:

Capítulo 1: Estado del Arte: Principales conceptos asociados a los estilos de aprendizaje. Principales instrumentos de medición de estilos de aprendizaje. Justificación del instrumento escogido para la medición.

Capítulo 2: Análisis de Cluster y Diseño de los Experimentos: Funcionamiento del Análisis de Cluster. Datos y variables seleccionadas para la exploración. Herramienta y principales algoritmos utilizados; justificación de su uso.

Capítulo 3: Análisis de los Resultados: Comparación de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de algoritmos seleccionados para el análisis de clúster y selección del que mejor se adecuen al objetivo de la investigación.

Capítulo I: Estado del Arte

1.1 Introducción

En el presente capítulo se presentan los conceptos relacionados con estilos de aprendizaje, la importancia de realizar su medición para mejorar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje, así como se relacionan los principales instrumentos para realizar dicha medición. Se referencian validaciones del instrumento *Índice de Estilos de Aprendizaje* de Felder y Silverman[4] que justifican su selección en el estudio de los estilos de aprendizaje de los estudiantes objeto de investigación.

1.2 Principales conceptos de estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje han sido tema de estudio en el campo de la educación y han servido para iniciar cambios significativos en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para profundizar en los conceptos de estilos de aprendizaje primeramente se analizará qué es un estilo.

El diccionario de la Real Academia Española de la lengua explica que el término estilo es utilizado en varias disciplinas de manera diferente. Se puede entender estilo como algunos modos de comportamiento, las costumbres, las características arquitectónicas, la manera de escribir, la forma de interpretar la música, la moda, entre otros.

Silver y Col [5] expresaron que “desde la antigua Grecia hasta el Renacimiento, el concepto prevaleciente de estilo estaba relacionado con la personalidad humana”.

Otros autores consideran que el término estilo se comenzó a utilizar por los investigadores a partir del siglo XX, en concreto por aquellos que trabajaron en distinguir las diferencias entre las personas en áreas de la psicología y de la educación.[6]

Un concepto de estilo enfocado al lenguaje pedagógico fue el expresado por Alonso y Col [7]. Los autores explican que “los estilos son algo así como

conclusiones a las que llegamos acerca de la forma que actúan las personas y resultan útiles para clasificar y analizar los comportamientos".

Lozano[8] después de analizar diversas teorías y de integrar múltiples conceptos definió estilo como "un conjunto de preferencias, tendencias y disposiciones que tiene una persona para hacer algo y que se manifiesta a través de un patrón conductual y de distintas fortalezas que lo hacen distinguirse de los demás".

García Cué[9] podría decirse que lo redefine como "un conjunto de aptitudes, preferencias, tendencias y actitudes que tiene una persona para hacer algo y que se manifiesta a través de un patrón conductual y de distintas destrezas que lo hacen distinguirse de las demás personas bajo una sola etiqueta en la manera en que se conduce, viste, habla, piensa, aprende, conoce y enseña".

El concepto de aprendizaje es más complejo y se puede diferenciar entre los tres enfoques siguientes:[10]

- *Conductismo:* el aprendizaje como un cambio permanente en la conducta de un sujeto.
- *Cognitivismo:* el aprendizaje como un cambio en la capacidad de la persona para responder a una situación particular, estamos hablando por tanto de un cambio cognitivo. Afirman que también hay un cambio a nivel conductual, pero éste es un reflejo de un cambio mucho más trascendental a nivel interno, el cual es de carácter cognitivo.
- Se da también una postura intermedia o integradora en la que se entiende por aprendizaje aquel proceso en el que se incorporan contenidos informativos, se adquieren destrezas o habilidades prácticas, se adoptan nuevas estrategias de contenido y el sujeto se apropia de actitudes, valores y normas que rigen su comportamiento.

El estilo de aprendizaje es, por tanto, un planteamiento cognitivista, referido a la heurística mental, es el conjunto de hábitos, formas o estilos de cada persona para actuar o pensar en cada situación. Cómo tendemos a tomar decisiones en

distintas situaciones y entornos, bajo condiciones de incertidumbre, en situaciones límite, en estados de serenidad, etc.[10]

El concepto de estilo de aprendizaje no es común para todos los autores y es definido de forma muy variada en distintas investigaciones. La mayoría coincide en que se trata de cómo la mente procesa la información o cómo es influida por las percepciones de cada individuo.

Diferentes autores han dado sus propios conceptos sobre estilos de aprendizaje.

Dunn y Dunn[11] definen estilos de aprendizaje como “un conjunto de características personales, biológicas o del desarrollo, que hacen que un método, o estrategia de enseñar sea efectivo en unos estudiantes e inefectivo en otros”.

Uno de los más difundidos es el elaborado por Keefe[12] “Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo perciben los discentes, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

Guild y Garger[6] consideran que los estilos de aprendizaje son “las características estables de un individuo, expresadas a través de la interacción de la conducta de alguien y la personalidad cuando realiza una tarea de aprendizaje”.

Alonso y otros investigadores[7] integraron diferentes conceptos, en especial el proporcionado por Keefe[12], y definen estilos de aprendizaje como “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

García Cué [9] realiza una fusión de los principales conceptos. Este define estilos de aprendizaje como “los rasgos cognitivos, afectivos, fisiológicos, de preferencias por el uso de los sentidos, ambiente, cultura, psicología, comodidad, desarrollo y personalidad que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo las personas perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje y a sus propios métodos o estrategias en su forma de aprender”.

1.3 Importancia de analizar los estilos de aprendizaje

El conocimiento, análisis y medición de los estilos de aprendizaje proporciona gran ayuda en el proceso docente educativo donde la forma de aprender del estudiante, e incluso la del profesor, influyen notablemente en la formación académica.

Este es un tema complejo, sin embargo, en las últimas dos décadas se ha debatido ampliamente y está siendo común el análisis de diferentes indicadores para adaptar el proceso de enseñanza aprendizaje de forma cada vez más asequible al estudiante.

Los documentos educativos, en múltiples ocasiones, hablan de la importancia de que los docentes conozcan los estilos de aprendizaje de sus estudiantes. Sin embargo muchos educadores ignoran los estilos de aprendizaje de sus alumnos.

Para comprender mejor los estilos de aprendizaje Honey[13] plantea que es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El aprendizaje es un proceso cíclico.
- No existe un solo estilo sino un perfil de aprendizaje.
- Más importante aún, los estilos de aprendizaje pueden ser enseñados, desarrollados y mejorados.

Conocer y potenciar los estilos de aprendizaje de los alumnos ofrece las siguientes ventajas:[10]

- Orientar mejor el aprendizaje de cada alumno si conocemos cómo aprenden. Es decir, que la selección de las estrategias didácticas y estilo de enseñanza será más efectivo.
- La aplicación en el aula de los estilos de aprendizaje es el camino más científico para individualizar la instrucción.
- Si la meta educativa es lograr que el alumno aprenda a aprender, entonces se debe apostar por ayudarlo a conocer y mejorar sus propios estilos de aprendizaje.

Para el alumno también resultaría ventajoso saber:[10]

- cómo controlar su propio aprendizaje.
- cómo diagnosticar sus puntos fuertes y débiles como alumno.
- cómo describir su estilo o estilos de aprendizaje.
- conocer en qué condiciones aprende mejor.
- cómo aprender de la experiencia de cada día.
- cómo superar las dificultades que se le presentan en su proceso de aprendizaje.

Cada alumno adoptará su propio estilo de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje no son inamovibles, pueden cambiar. Los alumnos conforme avanzan en su proceso de aprendizaje descubren mejores formas o modos de aprender, por lo tanto, variará su estilo, además dependerá de las circunstancias, contextos y tiempos de aprendizaje que deba enfrentar.[10]

El conocimiento de los estilos de aprendizaje permitiría a los docentes utilizar las estrategias, los medios y los recursos a su alcance para favorecer y fomentar la mejora de los estilos de aprendizaje, donde sus alumnos tengan preferencias más bajas y desarrollar en ellos la adaptabilidad y flexibilidad en el aprendizaje. Con el fin de prepararlos de cara a un mundo laboral próximo al que tendrán que amoldarse continuamente en su futuro profesional.

En [14] los autores Catalina Alonso y Domingo Gallego refieren luego de analizar las evaluaciones que los alumnos de algunas universidades realizan cada año de sus profesores (por ejemplo, en la Universidad Complutense de Madrid), se puede comprobar que cuando existe una concordancia entre el estilo de aprendizaje del alumno y el del profesor, los resultados docente del estudiante son mucho mejores, se puede comprobar que la forma de enseñanza del profesor, al igual que la forma de aprender del estudiante tiene mucho que ver con el estilo de aprendizaje de cada uno. Cuando ocurre lo contrario, puede provocar desinterés

en el estudiante así como pobre aprovechamiento académico, poca participación y asistencia, e insatisfacción.

Lo anterior revela la importancia de conocer no solo el estilo de aprendizaje del educando sino también el del docente y ganar conciencia sobre las diferencias entre los estilos de aprendizaje y las estrategias de enseñanza que se tienen disponibles y cómo deben enmarcarse dentro de nuestro centro docente.

1.4 Principales instrumentos para medir los estilos de aprendizaje

Debido al auge cada vez mayor de los estudios de estilos de aprendizaje y su medición con diferentes fines, es muy común encontrar gran cantidad de modelos para medirlos. Incluso existen muchos que son combinaciones de los más usados y óptimos.

La siguiente relación muestra algunos de los instrumentos más conocidos: [15],[16]

- David Kolb (1976) Inventario de Estilos de Aprendizaje (Learning Style Inventory)
- Rita Dunn y Kennet Dunn (1978) Inventario de Estilos de Aprendizaje (Learning Style Inventory).
- James Keefe, (1979) Perfil de Estilos de Aprendizaje (Learning Style Profile)
- Juch (1987) Ejercicio de Perfil de Aprendizaje (Learning Profile Exercise)
- Bernice McCarthy (1987) 4MAT System
- Honey y Mumford (1988) Cuestionario de Estilos de Aprendizaje (Learning Styles Questionnaire)
- Richard M. Felder y Linda K. Silverman(1988) Cuestionario Índice de Estilo de Aprendizaje (Index of Learning Styles)

- Alonso, Gallego y Honey (1992, 1994) Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA)
- Robert Sternberg (1997) Inventario de Estilos de Pensamiento (Thinking Styles Inventory)
- Catherine Jester (1999) Encuesta sobre Estilos de Aprendizaje para la Universidad (Learning Style Survey for College)
- S. Whiteley y K. Whiteley (2003) Inventario de Estilos de Aprendizaje del proyecto Memletics (The Memletics Learning Styles Inventory)

Entre estos instrumentos los más ampliamente usados y por tanto referenciados se explican a continuación.

1.4.1 Inventario de Estilos de Aprendizaje (Learning Style Inventory) de D.Kolb

David Kolb[1] desarrolló en el año 1976 un modelo de aprendizaje mediante experiencias para ser aplicado en la vida adulta de las personas.

Kolb identificó dos dimensiones principales del aprendizaje: la percepción y el procesamiento. Decía que el aprendizaje es el resultado de la forma como las personas perciben y luego procesan lo que han percibido.[17]

Describió dos tipos opuestos de percepción:

- las personas que perciben a través de la *experiencia concreta*,
- y las personas que perciben a través de la *conceptualización abstracta* (y generalizaciones).

A medida que iba explorando las diferencias en el procesamiento, Kolb también encontró ejemplos de ambos extremos:

- algunas personas procesan a través de la *experimentación activa* (la puesta en práctica de las implicaciones de los conceptos en situaciones nuevas),
- mientras que otras a través de la *observación reflexiva*.

[1] David Kolb (nacido en 1939) es un conocido filósofo y profesor de mérito de Filosofía de Bates College en Maine.

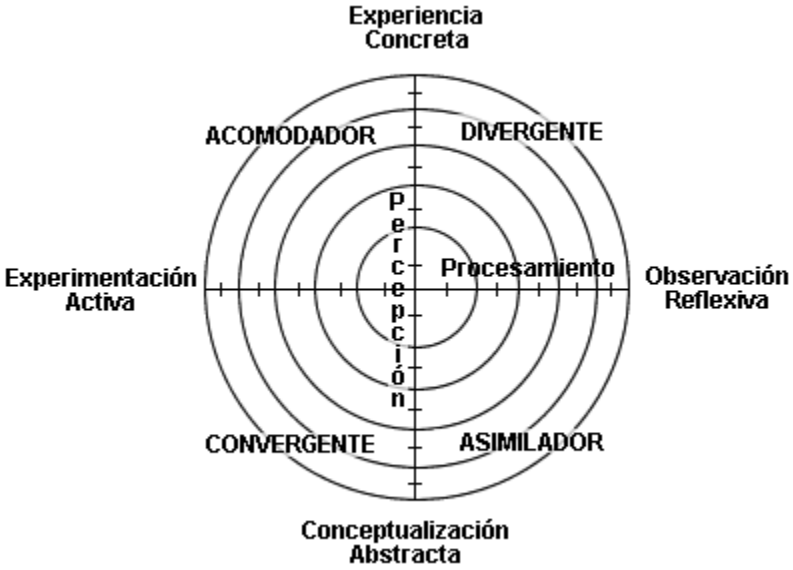


Ilustración 1. Estilos de aprendizajes propuestos por Kolb

De estas capacidades experiencia concreta (EC), observación reflexiva (OR), conceptualización abstracta (CA) y experimentación activa (EA) se desprenden los cuatro estilos de aprendizaje. [8], [17]

A partir de este estudio Kolb realizó un instrumento al que denominó Inventario de Estilos de Aprendizaje (LSI) que es un cuestionario compuesto por doce series de palabras que es preciso ordenar por preferencia. Cada palabra representa uno de los estilos de aprendizaje propuestos por Kolb: convergente, divergente, asimilador y acomodador. En 1985 Kolb modifica el cuestionario y hace una nueva versión donde aumenta seis ítems permitendo obtener resultados más fiables. En 1999 aparece la tercera versión del cuestionario mejorando su presentación e incluyendo una libreta con anotaciones de las puntuaciones y guías de colores para seguir el propio ciclo de aprendizaje. Es válido señalar que este cuestionario ha tenido múltiples modificaciones pero todas siempre en función de la forma de evaluación del estilo de aprendizaje propuesta por Kolb. Para ver este test consultar *Anexo A1*.

1.4.2 Índice de estilos de aprendizaje (Index of Learning Styles (ILS)) de R. Felder y L. Silverman.

Felder[2] y Silverman[1] presentan un nuevo enfoque en el estudio de los aprendizajes que complementa y enriquece la producción hecha en este sentido, clasificando a los estudiantes según su forma de aprender de acuerdo a la siguiente lista:

- *Aprendizaje visual y verbal*: Los estudiantes visuales recuerdan mejor lo que ven: figuras, diagramas, cuadros, líneas de tiempo, películas, demostraciones. Los estudiantes auditivos recuerdan más lo que escuchan y mucho más lo que ellos dicen. Ellos aprenden a partir de la discusión y prefieren las explicaciones verbales a las demostraciones visuales. Aprenden efectivamente cuando ellos pueden explicarle a otros.
- *Aprendizaje activo y reflexivo:* El proceso mental complejo por el cual la información percibida es convertida en conocimiento puede ser convenientemente agrupado en dos categorías: experimentación activa y observación reflexiva. La primera implica hacer algo en el mundo externo con la información (discutirla, explicarla o chequearla de alguna manera), y la segunda implica examinar y manipular la información introspectivamente. Según esto, un estudiante activo es el que se siente más cómodo con la experimentación activa que con la observación reflexiva, al revés de un estudiante reflexivo. Los estudiantes activos no aprenden mucho en situaciones en las que ellos deben estar pasivos, tales como lecturas; trabajan bien en grupos y tienden a ser experimentalistas. Los estudiantes reflexivos no aprenden bien en situaciones que no les proporcionan la oportunidad de pensar sobre la información presentada; trabajan mejor solos o a lo sumo con una persona más; tienden a ser teóricos.

[2] Richard Felder, ha desarrollado una serie de instrumentos y herramientas orientadas a las áreas de ciencias e ingeniería. Sus cuestionarios han sido ampliamente utilizados en EE.UU. por docentes de estas áreas con buenos resultados.

- *Aprendizaje secuencial y global:* El aprendizaje secuencial es el aplicado en la mayoría de la educación formal, e implica la presentación de material en un orden de progresión lógica, con el avance del aprendizaje regido por el tiempo y el calendario. Cuando un cuerpo de material ha sido cubierto los estudiantes son evaluados y recién pueden pasar al nivel o cuerpo siguiente. El aprendizaje global es aquel que no se rige por el tiempo ni el calendario, por el contrario se pueden pasar días o semanas ocupados en resolver un simple problema o demostrando una comprensión rudimentaria hasta que de pronto se le "encienden las luces" y logran una rápida comprensión del todo.

A partir de estas bases Richard M. Felder y Linda K. Silverman de la Universidad de Carolina del Norte en los Estados Unidos elaboraron en 1988 un modelo inicial donde consideraron cinco dimensiones de análisis: percepción (detección / intuitivo), entrada (Visual / verbal), organización (inductivo / deductivo), procesamiento (activo / reflexivo) y comprensión (secuencial / global). Luego en 1994 realizan una nueva actualización donde suprimen la organización a fin de no ofrecer incentivos para un uso continuo de la deducción. Felder aboga por un enfoque multi-estilo, donde prime el procesamiento activo en la educación en la ingeniería. El cuestionario consta de 44 ítems que tienen un enunciado y dos opciones a elegir. Para ver este test consultar *Anexo A2*.

Este no está desarrollado con un fin comercial, sino para que el individuo conozca su estilo de aprendizaje. Este modelo es particularmente aplicable a estudiantes de ingeniería.

La tabla siguiente resume lo antes dicho:

Tabla 1.Modelo de estilo de aprendizaje enseñanza

ESTILO DE APRENDIZAJE	DIMENSIONES	CORRESPONDIENTE ESTILO DE ENSEÑANZA	DIMENSIONES
Sensorial Intuitivo	Percepción	Concreto Abstracto	Competidor

Visual Verbal	Entrada	Visual Verbal	Presentación
Activo Reflexivo	Procesamiento	Activo Pasivo	Participación del estudiante
Secuencial Global	Comprensión	Secuencial Global	Perspectiva

1.4.3 Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) de C.M. Alonso, D.J. Gallego y P. Honey.

Este cuestionario se basa en el creado por Honey, P. y Mumford, A. en 1988 conocido como Learning Styles Questionnaire (LSQ).

Para generar el instrumento parten de la teoría y los cuestionarios de D. Kolb, retomando el proceso circular del aprendizaje en cuatro etapas y la importancia del aprendizaje por experiencia. Sin embargo, en algunos aspectos difieren del modelo de Kolb, ya que el cuestionario y las descripciones de los estilos de aprendizaje no les parecían totalmente adecuados. Por lo que tratan de aumentar la efectividad del aprendizaje y de buscar una herramienta más completa que oriente hacia la mejora del aprendizaje.[18]

Generan entonces descripciones de los estilos más detalladas y se basan en la acción de los sujetos. Así mismo, toman las respuestas al cuestionario o test como un punto de partida y no como un final. También analizan mayor número de variables que el test propuesto por Kolb.
Lo ideal, afirma Honey[18] "debía ser que todo el mundo fuera capaz de experimentar, reflexionar, elaborar hipótesis y aplicar de igual manera. Es decir, que todas las virtualidades estuvieran repartidas equilibradamente. Pero lo cierto es que los individuos son más capaces de una cosa que de otra".

Los estilos propuestos por Honey y Mumford[18] son cuatro: *activo, reflexivo, teórico y pragmático.*

- *Estilo activo*: Se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con

entusiasmo las tareas nuevas. Son gentes del aquí y ahora y les encanta vivir nuevas experiencias. Sus días están llenos de actividad. Piensan que por lo menos una vez hay que intentarlo todo. Tan pronto como baja la emoción de una actividad comienzan a buscar la próxima. Se crecen ante los desafíos que suponen nuevas experiencias y se aburren con los largos plazos. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.

Sus características principales son: animador, improvisador, descubridor, arriesgado, espontáneo.

- *Estilo reflexivo*: Les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente, mirar bien antes de actuar. Son personas que gustan considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento. Disfrutan observando la actuación de los demás, los escuchan y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.

  Sus características principales son: ponderado, concienzudo, receptivo, analítico, exhaustivo.

- *Estilo teórico:* Adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Enfocan los problemas de forma vertical, escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en su sistema de pensamiento al establecer principios, teorías y modelos. Para ellos si es lógico, es bueno. Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y lo ambiguo.

  Sus características principales son: metódico, lógico, objetivo, crítico, estructurado.

- *Estilo pragmático:* Su punto fuerte es la aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan… Tienen los pies puestos en la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema. Su filosofía es: siempre se puede hacer mejor; si funciona, es bueno.

  Sus características principales son: experimentador, práctico, directo, eficaz, realista.

El instrumento creado por Honey, P. y Mumford es un cuestionario de 80 ítems que corresponden a cuatro estilos de aprendizaje. Cada ítem se responde con un signo (r) si se está de acuerdo y con una (x) si se está en desacuerdo. Es válido señalar que este cuestionario esta creado específicamente para el mundo empresarial.

C.M. Alonso[3], D.J. Gallego y P. Honey a partir de la descripción de los estilos de Honey y Mumford inicialmente orientado a los directivos de empresa del Reino Unido crean uno nuevo para aplicar a los universitarios españoles. Este nuevo cuestionario se conoce con el nombre de Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA). Se mantiene el esquema de los cuatro estilos Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático, con 80 cuestiones a las que se responde con los signos + si estás más cerca del ítem o – si estás más lejos de ítem. Para ver este test consultar *Anexo A3.*

Los resultados del cuestionario se plasman en una hoja que sirve para determinar las preferencias en cuanto a los estilos de aprendizaje: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático.[19]

[3] Catalina M. Alonso García, doctora en educación, profesora Titular de la Universidad Nacional de Educación a Distancia de España, a publicados importantes artículos sobre los estilos de aprendizaje.

Después de la adaptación del cuestionario CHAEA Catalina Alonso en [20] presenta los resultados de una investigación con 1371 alumnos de diferentes facultades de las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid.

Los resultados obtenidos dejaron precedentes en la investigación pedagógica y han servido como base a otras investigaciones en España y en diferentes países de Latinoamérica como en Argentina, Chile, México, Perú, Costa Rica, entre otros.

1.5 Justificación de la selección del instrumento Índice de Estilos de Aprendizaje

Después de analizar los instrumentos antes planteados se decidió aplicar el instrumento Índice de Estilos de Aprendizaje (Index of Learning Styles (ILS)) de Felder y Silverman ya que es altamente difundido en el uso de la clasificación de estilos de aprendizaje, sobre todo en estudiantes de ingeniería.

Se cuenta con variedad de artículos científicos publicados que validan la robustez y confiabilidad del instrumento.

Uno de ellos es *Applications, Reliability and Validity of the Index of Learning Styles* presentado por Richard Felder y Joni Spurlin[4][21]. En este artículo se realiza una comparación de diferentes estudios realizados con el fin de validar y comprobar la fiabilidad del ILS. En el también se referencian otros trabajos realizados por Zywno[5][22], Livesay[23] y Seery[24].

1.5.1. Consistencia interna

Para medir la consistencia interna o fiabilidad, que es la correlación entre los ítems del instrumento se realizó una comparación de estudios (Felder y Spurlin[21], Zywno[22], Livesay[23] y Seery[24]) y se concluye que las cuatro escalas(estilos de aprendizaje propuestos por Felder y Silverman) del instrumento presentan altas correlaciones.

[4] Directora asistente de la Universidad de Ingeniería de Carolina del Norte en Estados Unidos. Tiene un Doctorado en Psicología Cognitiva.

[5] Zywno es profesor en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación de la Universidad de Ryerson en Toronto, Canadá. Ha ganado nueve premios entre ellos, el más alto para la enseñanza académica en Canadá y menciones por sus investigaciones.

1.5.2. Validez

La validez se utiliza para comprobar si realmente se están obteniendo los resultados deseados con el instrumento.

En el instrumento ILS se determinó la distribución entre los ítems y las escalas a partir de la correlación de Pearson donde en los estudios comparados (Felder y Spurlin[21], Zywno[22], Livesay[23] y Seery[24]) se observó que las escalas activo-reflexivo, sensitivo-intuitivo y visual-verbal son independientes, pero las escalas sensitivo-intuitivo y secuencial-global tienen un grado moderado de correlación.

Este resultado coincide con el expuesto por Felder[21] donde plantea una correlación entre estas dos escalas ya que los secuenciales, quienes adquieren información por pasos lógicos, pudieran convertirse en sensitivos, más que intuitivos, mientras que en algún momento a los globales quienes aprenden a grandes saltos, casi al azar, les gustaría inclinarse más hacia lo intuitivo que sensitivo.

Los autores prueban la consistencia y validez del instrumento llegando a la conclusión de que el ILS puede ser utilizado en estudiantes de Ingeniería.

Otro artículo que valida el uso del ILS es *Minería de datos para descubrir estilos de aprendizaje* de las autoras Elena Durán y Rosanna Costaguta[2], profesoras de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información (LSI) de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero en Argentina. Aplicaron el instrumento ILS con el objetivo de determinar las características del perfil de aprendizaje de sus estudiantes para, en función de ellas, adecuar las estrategias de enseñanza. Para ello encuestaron a 89 estudiantes, escogidos al azar, representando aproximadamente un 10% del total de estudiantes de la carrera. La información recabada con el instrumento ILS fue convertida a un documento WORD para convertirla a fichero ARFF y procesar los datos en el software WEKA, muy utilizado en la minería de datos.

Escogieron el Análisis de Cluster para identificar subgrupos homogéneos dentro de la población de alumnos encuestada. En particular, optaron por el algoritmo

FarthestFirst por tratarse de un problema de k centros donde se pretendía que la máxima distancia entre una tupla y su centroide fuera mínima. Decidieron mantener en dos la cantidad de cluster a generar.

Como resultado del Análisis de Cluster se determinó una combinación de estilos predominante, el cluster con mayor porcentaje de instancias fue el concluyente. Con esta información las autoras obtuvieron el estilo de aprendizaje predominante, con el cual dieron sus propias estrategias de enseñanza a aplicar en función de las planteadas por Felder y Silverman[1].

Una de las conclusiones de este experimento ofreció resultados confiables, y por tanto puede servir de guía para el estudio de los estilos de aprendizaje en centros docentes similares.

También se tuvo en cuenta para la selección del instrumento ILS el número de ítems a registrar (solo 44 versus el CHAEA que posee 80) y por tanto aplicable en nuestro contexto donde el recurso humano y económico es un importante factor. Para los jóvenes resulta engorroso llenar largos y “pesados” cuestionarios, y un instrumento con 80 ítems habría sido el doble de costoso, en tiempo, recursos y procesamiento, así como también aumentaría las posibilidades de obtener datos no confiables.

1.6 Conclusiones

A partir de los conceptos estudiados se puede deducir que los estilos de aprendizaje son un importante factor a tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje. Su conocimiento resultaría de gran utilidad al profesor y estudiante ya que permite aumentar la calidad del proceso docente.

Entre la gran variedad de instrumentos de medición de estilos de aprendizaje existentes se seleccionó *Índice de Estilos de Aprendizaje (Index of Learning Styles,* ILS*)* para la investigación. La selección del instrumento se justifica a partir de la revisión de artículos científicos publicados validan su robustez en primera instancia. Adicionalmente se tiene en cuenta como instrumento factible a aplicar en nuestro contexto, presenta 44 ítems, número menor de preguntas en

comparación con el CHAEA que tiene 80 ítems y por la naturaleza de los resultados ofrecidos en particular para los estudiantes de ingeniería.

Se disponen de los recursos materiales y humanos para su aplicación.

Capítulo II: Análisis de Cluster y Diseño de los Experimentos

2.1 Introducción

En el presente capítulo se fundamenta el uso del Análisis de Cluster, ventajas y desventajas, así como su funcionamiento. Luego se realiza el diseño de experimentos, se detalla el proceso de obtención de los datos a explorar, se justifica la herramienta y algoritmos a utilizar para dicha exploración, finalmente se exponen las variables y un esquema de cómo se analizarán los datos recopilados con el instrumento ILS.

2.2 Introducción al Análisis de Cluster y la minería de datos

En Witten y Frank [25] se define la minería de datos como "el proceso de extraer conocimiento útil y comprensible, previamente desconocido, desde grandes cantidades de datos almacenados en distintos formatos". La tarea fundamental de la minería de datos es encontrar modelos inteligibles a partir de los datos. Para que este proceso sea efectivo debería ser automático o semi-automático (asistido) y el uso de los patrones descubiertos debería ayudar a tomar decisiones más seguras que reporten, por tanto, algún beneficio. La minería de datos integra fundamentalmente técnicas de aprendizaje automático.[26]

El aprendizaje automático es un área de la inteligencia artificial encargado del desarrollo de algoritmos y técnicas que permitan al ordenador "aprender". A un nivel general existen dos tipo de aprendizaje, inductivo y deductivo.

El mayor esfuerzo realizado en el área del aprendizaje automático es el de extraer información de los datos de manera automática. El aprendizaje inductivo es un tipo especial de aprendizaje, parte de casos particulares (ejemplos) y obtiene casos generales (reglas o modelos) que generalizan o abstraen la evidencia.

El aprendizaje automático tiene una gran variedad de aplicaciones en áreas como el procesamiento del lenguaje natural, diagnósticos, bioinformática, detección de fraudes en tarjetas bancarias, clasificación de cadenas de ADN, reconocimiento

del habla y la escritura, reconocimiento de objetos en visión artificial, clasificaciones psicológicas basadas en la personalidad y otros rasgos, etc.

Existen varios tipos de técnicas de aprendizaje automático inductivo. Generalmente se clasifican en dos tipos, aprendizaje no supervisado y supervisado.[26]

2.2.1 Aprendizaje no supervisado

El aprendizaje no supervisado, también conocido como *clustering*, es un tipo de aprendizaje inductivo que parte de un conjunto de ejemplos, o instancias, no se conoce su clase y se desea encontrar las clases más probables en las que se pueden agrupar dichos ejemplos. Para ello se divide un conjunto de ejemplos en subconjuntos disjuntos de manera que la similitud entre los objetos en el mismo grupo sea alta y la similitud entre objetos pertenecientes a distintos grupos sea baja.

A cada uno de estos grupos se les llama *cluster*. Mientras algunos algoritmos calculan el número de grupos en los que partir el conjunto de ejemplos, otros necesitan este dato como parámetro de entrada. En este caso las características específicas de cada grupo no se conocen a priori, dando lugar muchas veces a resultados inesperados.[26]

2.2.2 Aprendizaje supervisado

Las técnicas o algoritmos de aprendizaje supervisado tratan de aprender una categoría determinada de los objetos de la evidencia que se denomina clase. Un ejemplo típico es el del *spam*, en este caso los objetos son correos electrónicos y los algoritmos de aprendizaje usados para este problema tratan de aprender qué correos son *spam* y distinguirlos de aquéllos que no lo son. También son llamados algoritmos de clasificación o clasificadores. El nombre de aprendizaje supervisado viene porque para crear un modelo necesitan un grupo de instancias ya clasificadas, a las que se llama conjunto de entrenamiento. Intuitivamente, entrenar un clasificador, significa construir los bordes entre las clases. Los clasificadores asignan objetos a las clases en función de los bordes aprendidos.

Los tipos de algoritmos de clasificación son muy variados, entre ellos destacan los probabilísticos (basados en el teorema de Bayes), los basados en reglas, los árboles de decisión, y los que representan algún tipo de función como son la regresión logística o las redes neuronales.[26]

De los dos tipos de aprendizaje explicados se utiliza el no supervisado, dado que se desea observar el comportamiento en grupo, más que individualmente y no se conoce previamente como se clasificarán los datos a explorar.

A continuación se realiza una explicación más detallada sobre esta técnica.

2.3 El Análisis de Cluster

El Análisis de Cluster o *clustering* es una de las principales vertientes en el proceso de minería de datos para descubrir grupos e identificar distribuciones y características interesantes en los datos.

El proceso de agrupar un conjunto de objetos físicos o abstractos dentro de clases con objetos similares se denomina *clustering*.

El *clustering* consiste en agrupar una colección dada de datos no etiquetados en un conjunto de grupos de tal manera que los objetos pertenecientes a un grupo sean homogéneos entre sí.[27]

Buscando además que la heterogeneidad entre los distintos grupos sea lo más elevada posible.

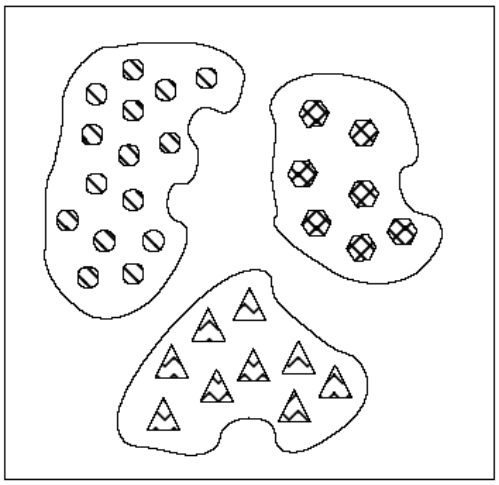


Ilustración 2. Ejemplo de Clustering

Expresado en términos de variabilidad hablaríamos de minimizarla dentro de los grupos para al mismo tiempo maximizarla entre los distintos grupos. En el proceso de clustering, no hay clases predefinidas que permitan conocer las relaciones existentes entre los datos, esto se puede ver como un proceso no supervisado. [28]

De forma específica, el objetivo es clasificar una muestra de entidades (personas u objetos) en un número pequeño de grupos mutuamente excluyentes basados en similitudes entre las entidades.

El principal propósito del análisis de cluster es agrupar a los individuos u objetos en clusters, de tal forma que los individuos u objetos del mismo cluster son más parecidos entre sí que a los individuos u objetos de otros clusters.

Por lo que si la clasificación es acertada, los objetos dentro de los clusters estarán muy próximos cuando se representen gráficamente, y estarán muy alejados de los otros clusters.

2.3.1 Ventajas y desventajas del Análisis de Cluster

Gracias a los adelantos en la computación el Análisis de Cluster es cada vez más aplicable por empresarios e investigadores. En el uso del análisis de cuestionarios es muy utilizado ya que en múltiples ocasiones el análisis solo tiene sentido en grupos manejables. El Análisis de Cluster permite llevar a cabo el procedimiento

objetivamente, ya que puede reducir la información de una población completa o una muestra en pequeños subgrupos específicos para permitir al investigador tener una descripción más concisa y comprensible.

El Análisis de Cluster es muy útil cuando el investigador desea desarrollar las hipótesis concernientes a la naturaleza de los datos o para examinar las hipótesis previamente establecidas.

Es utilizable en muchas áreas de investigación, creando no solo una riqueza de conocimiento sino también la necesidad de una mejor comprensión de la técnica para minimizar su mala utilización.[29]

Esta técnica también tiene algunos inconvenientes, las soluciones no son únicas, a medida que el investigador varía uno o más elementos se pueden obtener soluciones que varían la pertenencia a cada cluster.

La solución cluster depende fundamentalmente de la selección de las variables a utilizar, y de su agregación o eliminación en el análisis, se plantea en este tipo de análisis el investigador debe tener una idea precisa de la teoría a analizar y los resultados deseados a obtener para de esta manera precisar una selección correcta de las variables a utilizar.

2.3.2 Funcionamiento del Análisis de Cluster

El objetivo principal del Análisis de Cluster es definir la estructura de los datos colocando las observaciones más parecidas en grupos.[29]

Es muy importante definir las variables a medir, si es necesario tipificar los datos en caso de que tengan diferentes unidades de medida y el número de observaciones a utilizar en la investigación.

Luego se deben de tener en cuenta tres argumentos fundamentales.

- El primero es como se medirá la similitud, donde comúnmente se utilizan las medidas de distancias, las más tradicionales se aplican sobre dos instancias o ejemplos, tales que todos los atributos son numéricos.

Se pueden definir las siguientes distancias entre dos vectores, puntos o instancias *x, y* de dimensión *n*.[30]

Distancia Euclídea. Es la distancia clásica, como la longitud de la recta que une dos puntos en el espacio euclídeo:

$$d(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - y_i)^2}$$

Distancia de Manhattan o distancia por cuadras (city-block). Como su nombre indica, hace referencia a recorrer un camino no en diagonal (por el camino más corto), sino zigzagueando, como se haría en Manhattan:

$$d(x,y) = \sum_{i=1}^{n}|x_i - y_i|$$

Distancia de Chebychev. Simplemente calcula la discrepancia más grande en alguna de las dimensiones:

$$d(x,y) = max_{i..n}|x_i - y_i|$$

Distancia del coseno. Si se considera que cada ejemplo es un vector, la distancia sería el coseno del ángulo que forman:

$$d(x,y) = arccos\left(\frac{x^T y}{\|x\| \times \|y\|}\right)$$

Distancia de Mahalanobis. Todas las distancias anteriores asumen, en cierto modo, que los atributos son independientes (es decir, consideran cada atributo una dimensión ortogonal a las demás). Una distancia más robusta es ésta, que utiliza la matriz de covarianzas S:

$$d(x,y) = \sqrt{\left((x-y)^T S^{-1}(x-y)\right)}$$

- El segundo es como se forman los clusters, para lo cual existen dos procedimientos fundamentales: **jerárquicos y no jerárquicos**, por su importancia en la investigación se detallan en el próximo acápite.
- El tercero es cuantos grupos se forman, la forma de interpretar esta etapa suele ser compleja, implica que desea obtener el investigador, para lo que debe realizar varias pruebas con distintos procedimientos y observar cual sería el más óptimo y cuál se acerca más al objetivo de su investigación.

2.3.2.1 Procedimiento jerárquico en la obtención de conglomerados o clusters

Los procedimientos jerárquicos consisten en la construcción de una estructura en forma de árbol. Existen básicamente dos tipos, los divisivos y de aglomeración. En los **métodos de aglomeración** cada objeto empieza dentro de su propio conglomerado. Donde inicialmente cada individuo es un conglomerado. Luego se combinan en un nuevo conglomerado los dos conglomerados más cercanos, este es un procedimiento donde paulatinamente se reduce el número de conglomerados. Eventualmente todos los individuos se agrupan en un único conglomerado. Una característica importante en este método es que los resultados obtenidos en un paso previo siempre necesitan insertarse dentro de los resultados del siguiente paso, creciendo algo parecido a un árbol.[29]

Dado que los conglomerados se forman solo por la unión de los conglomerados existentes, se puede rastrear por simple observación el origen de cualquier miembro de un conglomerado. La representación de este proceso se denomina **dendograma o gráfico en forma de árbol.**

Cuando el proceso ocurre a la inversa se denomina **método divisivo**, donde se tiene un gran conglomerado que agrupa todos los objetos, en los pasos sucesivos los objetos más diferentes se dividen y se construyen conglomerados más pequeños, este proceso termina cuando cada objeto es un conglomerado en sí mismo.

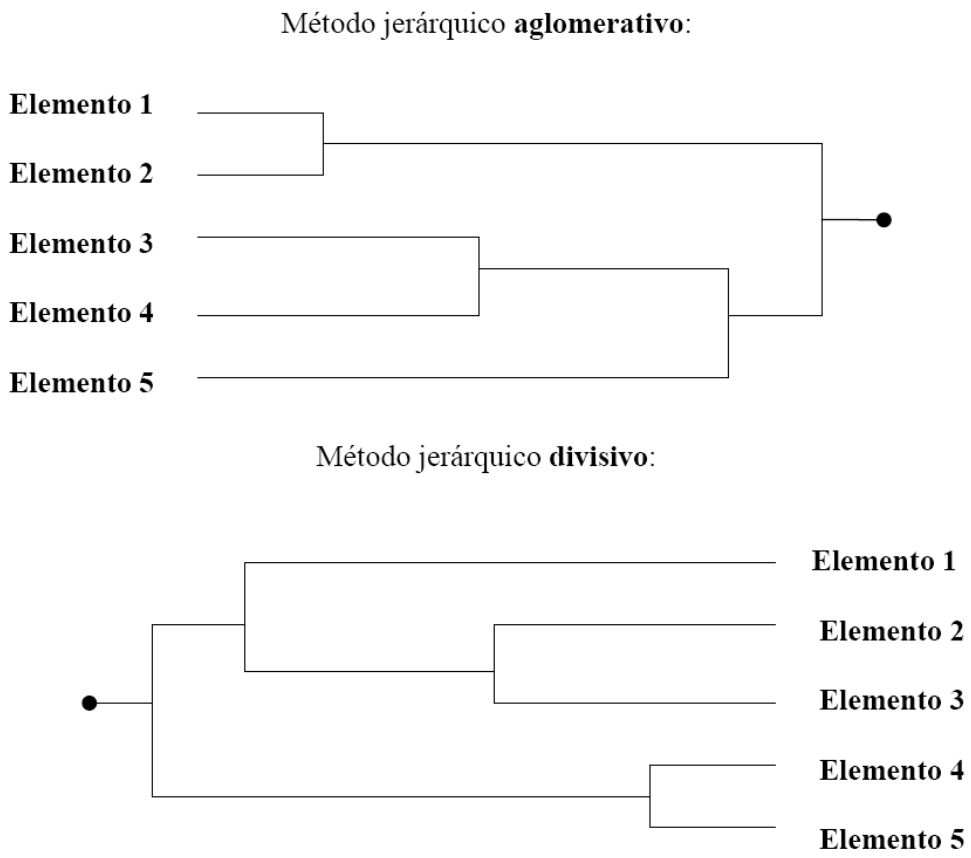


Ilustración 3. Tipos de formación de Dendograma

Los algoritmos más utilizados son: método de encadenamiento simple, completo, medio y del centroide.

- *Encadenamiento Simple:* se basa en la distancia mínima. Encuentra los dos objetos separados por la distancia más corta y los coloca en el primer conglomerado. A continuación se encuentra la distancia más corta, ya sea un tercer objeto que se une a los dos primeros para formar un conglomerado o se forma un nuevo conglomerado de dos miembros. El proceso continua hasta que todos los objetos se encuentran en un conglomerado. Este proceso también se denomina enfoque del vecino más cercano.

  La distancia entre dos conglomerados cualquiera es la distancia más corta desde cualquier punto en un conglomerado a cualquier punto en otro.[29]

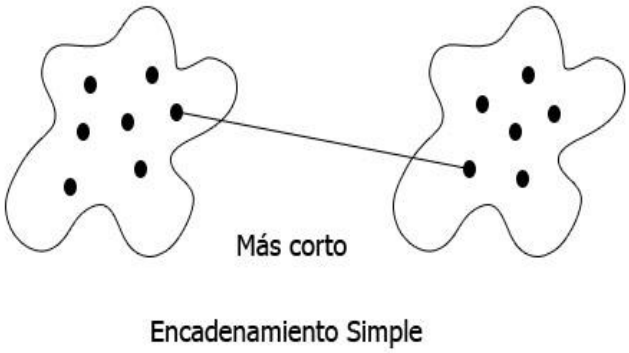


Ilustración 4. Tipo de Encadenamiento Simple

- *Encadenamiento Completo:* se basa en la distancia máxima. Este es similar al encadenamiento simple solo que el criterio de aglomeración se basa en la distancia máxima, también es conocido como método del vecino más lejano o método del diámetro. A este método se le denomina encadenamiento completo porque todos los objetos de un conglomerado se vinculan con el resto a una distancia máxima o una mínima similitud.

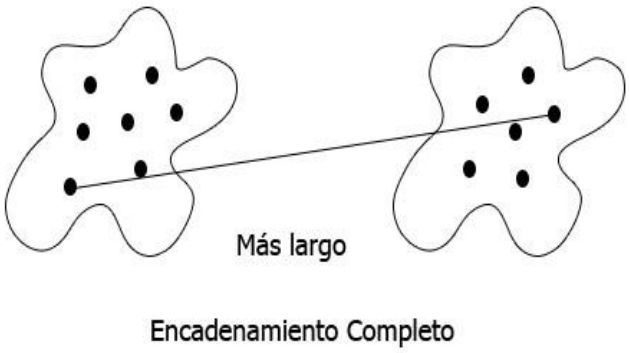


Ilustración 5. Tipo de Encadenamiento Completo

- *Encadenamiento Medio:* comienza igual que el Simple o Completo, pero el criterio de aglomeración es la distancia media de todos los individuos de un

conglomerado con todos los individuos de otro. La partición se basa en todos los individuos de un conglomerado y no en sus valores extremos, ya sea mínimo o máximo.

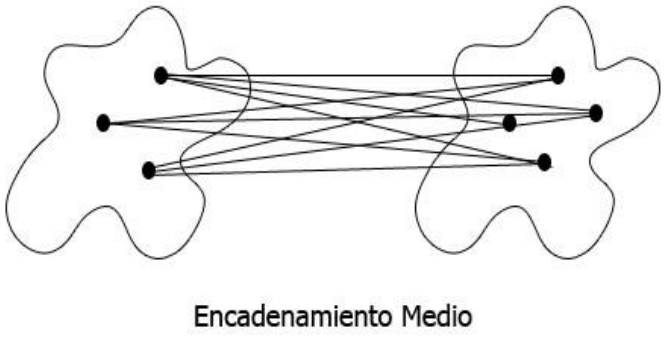


Ilustración 6. Tipo de Encadenamiento Medio

- *Método del Centroide:* la distancia entre los dos conglomerados es la distancia normalmente euclideana simple o cuadrada entre sus centroides. Los centroides de los grupos son los valores medios de las observaciones de las variables. En este método cada vez que se agrupa a los individuos se calcula un nuevo centroide. Los centroides cambian a medida que se agrega un nuevo individuo o grupo de individuos al conglomerado. Este método en muchas ocasiones puede dar resultados confusos debido a los cambios, sin embargo tiene como ventaja que es menos afectado por los datos atípicos.

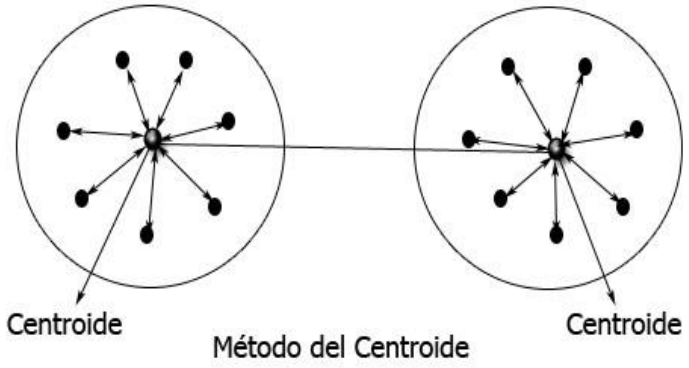


Ilustración 7. Encadenamiento por el Método del Centroide

2.3.2.2 Procedimiento no jerárquico en la obtención de conglomerados o clusters

En contraste con los **métodos jerárquicos**, los **procedimientos no jerárquicos** no implican los procesos de construcción de árboles. En su lugar asignan los objetos a conglomerados que previamente deben ser especificados.[29]

En un proceso simple funcionaría de la siguiente forma, el primer paso es seleccionar una **semilla de conglomerado** como centro inicial y todos los objetos dentro de una distancia umbral previamente especificada se incluyen dentro del conglomerado resultante. Se selecciona otra semilla de conglomerado y la asignación continúa hasta que todos los objetos lo estén. Los objetos pueden entonces asignarse si están cercanos a otro conglomerado que no sea el original. Estos tipos de procedimiento se denominan frecuentemente como aglomeración de K-Medias y comúnmente usan las siguientes aproximaciones.

- *Umbral secuencial:* Este método selecciona una semilla de conglomerado a medida que los objetos se asignan dentro de una distancia previamente especificada. Inicialmente se selecciona una semilla inicial donde se agrupan los primeros objetos similares, a continuación se selecciona una nueva semilla donde se incluyen nuevos objetos que no han sido asignados

anteriormente, el proceso de asignación de semillas continúa hasta que se agrupen todos los objetos.

- *Umbral paralelo:* Este método selecciona varias semillas de conglomerado simultáneamente al principio y asigna objetos dentro de la distancia umbral hasta la semilla más cercana. A medida que el proceso avanza, se puede ajustar las distancias umbral para incluir más o menos objetos en los conglomerados.

2.4 Selección de la herramienta a utilizarse

En la actualidad existe gran cantidad de programas informáticos que tienen implementados de forma eficiente algoritmos de agrupamiento. Uno de los más usados por los investigadores es el software WEKA.

Para el desarrollo de la investigación se decidió utilizar este software por sus múltiples funcionalidades y ventajas lo hacen ganar múltiples seguidores.

WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis)* fue desarrollado en la Universidad de Waikato, Nueva Zelanda para la exploración de datos a partir de distintas funcionalidades.

Es de libre distribución, esto permite actualizar su código fuente para incorporar nuevas utilidades o modificar las ya existentes, lo cual ha impulsado que sea una de las suites más utilizadas en el área durante los últimos años.[30]

Sus ventajas principales son:

- Es fácilmente manejable por el usuario.
- Está disponible libremente bajo la licencia pública general de GNU.
- Está completamente implementado en Java y puede correr en casi cualquier plataforma, por lo que permite una mayor portabilidad.
- Soporta varios procesos como preprocesamiento de datos, clustering, clasificación, regresión, visualización y selección.
- Permite la entrada de datos numéricos, reales, entre otros.

- Proporciona acceso a bases de datos vía SQL gracias a la conexión JDBC (*Java Database Connectivity*) y puede procesar el resultado devuelto por una consulta hecha a la base de datos.

Para su uso se requiere que los datos a analizar se almacenen con un cierto formato, conocido como ARFF (Attribute-Relation File Format).

Estos deben estar dispuestos en el fichero de la forma siguiente: cada instancia en una fila, y con los atributos separados por comas. El formato de un fichero ARFF (Attribute-Relation File Format) sigue la estructura siguiente:

```
% comentarios
@relation NOMBRE_RELACION
@attribute r1 real
@attribute r2 real
...
@attribute i1 integer
@attribute i2 integer
…
@attribute s1 {v1_s1, v2_s1,…vn_s1}
@attribute s2 {v1_s1, v2_s1,…vn_s1}
…
@data

DATOS
```

Por tanto, los atributos pueden ser principalmente de dos tipos: numéricos de tipo real o entero (indicado con las palabra *real* o *integer* tras el nombre del atributo), y simbólicos, en cuyo caso se especifican los valores posibles que puede tomar entre llaves.

Por todas las ventajas citadas y por ser adecuado para el objetivo de la investigación se utiliza WEKA en su versión 3.6.0.

2.5 Diseño de Experimentos

2.5.1 Datos a utilizar.

Los datos exploratorios se escogieron a partir de la aplicación del instrumento ILS a los estudiantes de todos los años de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos en el curso 2010- 2011.

A los efectos de esta investigación se considera de interés incluir el sexo y el índice académico de los estudiantes en el primer semestre estudiantil del curso para explorar si cuando se añaden estas variables influyen en la obtención de estilos de aprendizaje predominantes.

En la siguiente tabla se muestra la matrícula de estudiantes por años y los encuestados, algunos estudiantes matriculados presentan licencia o están en proceso de baja, sin embargo el % que estos representan del total no es significativo. Por lo que la muestra seleccionada puede ser utilizada para lograr un resultado fiable.

Tabla 2. Muestra seleccionada para la exploración de los datos

Año	Matrícula	Encuestados	% de estudiantes encuestados
1ro	33	27	82
2do	39	36	92
3ro	52	46	88
4to	47	44	94
5to	36	34	94
Total	**207**	**187**	**91**

Los datos obtenidos provienen de la aplicación del instrumento ILS que es ampliamente explicado en el Capítulo 1 epígrafe 1.4.2 y se muestra en el *Anexo A2.*

2.5.2 Preparación de los datos a explorar

Luego de obtener esta información de forma manual se procedió a almacenarla en una plantilla Excel y se obtiene para cada estudiante su estilo de aprendizaje como se explica en el instrumento ILS.

Fue necesario convertir el fichero EXCEL a tipo CSV y posteriormente a ARFF.

Para preparar los datos recopilados y que fueran entendibles por el software fue necesario transformar algunos.

Los resultados obtenidos del proceso aplicado al cuestionario ILS de forma individual, como se explica en el *Anexo A2*, tienen el siguiente formato para cada estilo de aprendizaje propuesto por Felder y Silverman (4 estilos).

- *número entre 1 y 11 seguido de la letra a o b que representan las dos posibles variantes de respuesta (Ejemplo: 3a).*

Para su interpretación se sigue la siguiente tabla donde los números del 1 al 11 de la zona izquierda representan a la letra a y los de la derecha a la b.

Tabla 3. Proceso de identificación de los estilos de aprendizaje de cada estudiante

A						B						
11	**9**	**7**	**5**	**3**	**1**	**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	**11**	
ACTIVO												REFLEXIVO
SENSORIAL												INTUITIVO
VISUAL												VERBAL
SECUENCIAL												GLOBAL

Según los diferentes rangos de números se define cual estilo identifica más al estudiante.

Del 1-3 representa un equilibrio entre las dos vertientes.

Del 5-7 presenta una preferencia moderada hacia una de las vertientes.

Del 9-11 presenta una preferencia muy fuerte a la vertiente más cercana.

Este tipo de formato contiene números y letras, se decidió estandarizar estos datos de forma numérica para que fueran entendibles no solo para el software sino también para los investigadores en el momento de interpretar los resultados.

Se le realizó un cambio de la ***letra a*** por un ***signo –*** y de la ***letra b*** por un ***signo +***, de esta forma los datos se convirtieron en numéricos lo que permite realizar los cálculos de los algoritmos de agrupamiento del software y además puede ser fácilmente deducible para el investigador.

El sexo solo tiene dos valores aplicables a cada encuestado, femenino o masculino, para convertirlo a numérico se decidió cambiar el valor femenino por 0 y masculino por 1.

El índice académico puede ser declarado como real.

Las variables que se analizarán son:

- cuatro estilos de aprendizaje propuestos por Felder y Silverman.
- sexo.
- índice académico.

El fichero de extensión ARFF que se muestra a continuación es un ejemplo de la estructura a utilizar para el análisis de los datos a explorar:

```
@relation encuestaestiloaprendizaje1eranyo

@attribute Act-Ref numeric
@attribute Sen-Int numeric
@attribute Vis-Ver numeric
@attribute Sec-Glo numeric
@attribute sexo numeric
@attribute indice real

@data

1,-9,-3,-9,-3, 0,3.12
2,-5,-7,-7,-3, 1,4
3,-3, 3, 1,-3, 0,3.87
4,-5,-1,-11,-9, 1,4.62
...
```

2.5.3 Algoritmos a aplicar

En este subepígrafe se muestran los algoritmos de agrupamiento o clustering implementados en WEKA, se utilizarán para posteriormente realizar una comparación y medir cual muestra mejores resultados para la investigación.

La selección de estos algoritmos se basó principalmente en sus diferencias para obtener los agrupamientos, como fórmulas matemáticas y métodos de formación de conglomerados o clusters. La revisión bibliográfica mostró que en [2], [26], [31] son utilizados.

2.5.3.1 Algoritmo COBWEB (jerárquico)

Se caracteriza porque utiliza aprendizaje incremental, esto es, realiza las agrupaciones instancia a instancia. Durante la ejecución del algoritmo se forma un árbol (*árbol de clasificación*) donde las hojas representan los segmentos y el nodo raíz engloba por completo el conjunto de datos de entrada. Al principio, el árbol consiste en un único nodo raíz. Las instancias se van añadiendo una a una y el árbol se va actualizando en cada paso. La actualización consiste en encontrar el mejor sitio donde incluir la nueva instancia, operación que puede necesitar de la reestructuración de todo el árbol (incluyendo la generación de un nuevo nodo *anfitrión* para la instancia y/o la fusión/partición de nodos existentes) o simplemente la inclusión de la instancia en un nodo que ya existía. La clave para saber cómo y dónde se debe actualizar el árbol la proporciona una medida denominada *utilidad de categoría*, mide la calidad general de una partición de instancias en un segmento. La reestructuración que mayor utilidad de categoría proporcione se adopta en ese paso. El algoritmo es muy sensible a los siguientes parámetros.

Parámetros:

- ✓ Acuity: Este parámetro es muy necesario, ya que la utilidad de categoría se basa en una estimación de la media y la desviación estándar del valor de los atributos, pero cuando se estima la desviación estándar del valor de un atributo para un nodo en particular, el resultado es cero si dicho nodo sólo contiene una instancia. Así pues, el parámetro acuity representa la medida de error de un nodo con una sola instancia, es decir, establece la varianza mínima de un atributo.
- ✓ Cut-off: Este valor se utiliza para evitar el crecimiento desmesurado del número de segmentos. Indica el grado de mejoría que se debe producir en la utilidad de categoría para que la instancia sea tenida en cuenta de manera individual. En otras palabras: cuando no es suficiente el incremento de la utilidad de categoría en el momento en el que se añade un nuevo

nodo, ese nodo se corta, conteniendo la instancia otro nodo ya existente.[32]

2.5.3.2 Algoritmo K-Medias (KM) (no jerárquico)

Se trata de un algoritmo clasificado como Método de Particionado y Recolocación. El nombre le viene porque representa cada uno de los clusters por la media (o media ponderada) de sus puntos, es decir, por su centroide. Partiendo de una selección inicial de k centroides aleatorios, cada una de las instancias de la colección se asigna al grupo con el centroide más cercano. A continuación, se recalcula el centroide de cada uno de los grupos resultantes, en los primeros pasos se obtienen las mayores diferencias entre los centroides originales y el recalculado.

En las siguientes iteraciones del algoritmo, las instancias vuelven a asignarse al grupo del centroide más cercano, estos pasos se repiten hasta que los k centroides no cambian de posición al calcular los centroides de la siguiente iteración (punto de parada del algoritmo).

La representación mediante centroides tiene la ventaja de que tiene un significado gráfico y estadístico inmediato. La suma de las discrepancias entre un punto y su centroide, expresado a través de la distancia apropiada, se usa como función objetivo. La función objetivo, suma de los cuadrados de los errores entre los puntos y sus centroides respectivos, es igual a la varianza total dentro del propio cluster.[31]

Parámetros:

- ✓ distanceFunction – La función de distancia a utilizar en la comparación de las instancias. (por defecto la distancia euclideana).
- ✓ maxIterations – número máximo de iteraciones.
- ✓ numClusters – número de cluster a generar.
- ✓ seed – el valor de la semilla es la generación de un número aleatorio para hacer la asignación inicial de las instancias a las agrupaciones.

2.5.3.3 Algoritmo Expectation-Maximization (EM) (no jerárquico)

Este algoritmo pertenece a una familia de modelos que se conocen como Finite Mixture Models[6], los cuales se pueden utilizar para segmentar conjuntos de datos. Está clasificado como un método de particionado y recolocación, o sea, Clustering Probabilístico. Se trata de obtener la FDP (Función de Densidad de Probabilidad) desconocida perteneciente al conjunto completo de datos.

Esta FDP se puede aproximar mediante una combinación lineal de NC componentes, definidas a falta de una serie de parámetros $\{\theta\} = \cup \{\theta_j \forall j = 1..NC\}$ que son los que hay que averiguar,

$$P(x) = \sum_{j=1}^{NC} \pi_j \, p(x; \theta_j), \qquad \sum_{j=1}^{NC} \pi_j = 1$$

donde π_j son las probabilidades a priori de cada cluster cuya suma debe ser 1, que también forman parte de la solución buscada, P(x) denota la FDP arbitraria y $p(x; \theta_j)$ la función de densidad del componente j.

El ajuste de los parámetros del modelo requiere alguna medida de su bondad, es decir, cómo de bien encajan los datos sobre la distribución representada. Este valor de bondad se conoce como el *likelihood*[7] de los datos. Se trataría entonces de estimar los parámetros buscados θ, maximizando este *likelihood* (este criterio se conoce como *MLMaximun Likelihood*). Normalmente, lo que se calcula es el logaritmo de este *likelihood*, conocido como *log-likelihood* ya que es más fácil de calcular de forma analítica. La solución obtenida es la misma, gracias a la propiedad de monotonicidad del logaritmo. La forma de esta función *log-likelihood* es:

$$L(\theta, \pi) = \log \prod_{n=1}^{NI} P(x_n)$$

[6] Modelo de mezcla finitos
[7] Verosimilitud

donde NI es el número de instancias, que se suponen independientes entre si.

El algoritmo EM, procede en dos pasos repetidos de forma iterativa:

- *Expectation:* Utiliza los valores de los parámetros, iniciales o proporcionados por el paso Maximization, obteniendo diferentes formas de la FDP buscada.
- *Maximization:* Obtiene nuevos valores de los parámetros a partir de los datos proporcionados por el paso anterior.

Después de una serie de iteraciones, el algoritmo EM tiende a un máximo local de la función L. Finalmente se obtendrá un conjunto de clusters para agrupar el conjunto completo original. Cada uno de estos cluster estará definido por los parámetros de una distribución normal.[32]

Principales parámetros:

- ✓ maxIterations – número máximo de iteraciones.
- ✓ numClusters – número de cluster a utilizar, -1 es el número seleccionado automáticamente.
- ✓ seed – número aleatorio de semilla a utilizar.

2.5.3.4 Algoritmo Farthest First (FF) (no jerárquico)

Comienza seleccionando aleatoriamente una instancia que pasa a ser el centro del cluster. Se calcula la distancia entre cada una de las instancias y el centro. La distancia que se encuentre más alejada del centro más cercano es seleccionada como el nuevo centro del cluster. Este proceso se repite hasta alcanzar el número de clusters buscado.[26]

Parámetros:

- ✓ numClusters – número de cluster.
- ✓ seed – número aleatorio de semilla a utilizar.

2.5.4 Diseño para la exploración de los datos

Dado que es una muestra significativa y se desea obtener información detallada de cómo puede influir el estilo de aprendizaje en los estudiantes de la carrera de informática se decidió explorar los datos a partir de la estructura siguiente.

Primera Fase: por año

En esta se analizará cada año por separado teniendo en cuenta las siguientes variables: *estilos de aprendizaje, estilos de aprendizaje y sexo, estilos de aprendizaje e índice académico*.

Experimento	Especificación	Variables a utilizar					
		Sen- Int	Vis-Verbal	Act-Ref	Sec-Glob	Sexo	Índice académico
1	1er año	x	x	x	x		
2	2do año	x	x	x	x		
3	3er año	x	x	x	x		
4	4to año	x	x	x	x		
5	5to año	x	x	x	x		
6	1er año	x	x	x	x	x	
7	2do año	x	x	x	x	x	
8	3er año	x	x	x	x	x	
9	4to año	x	x	x	x	x	
10	5to año	x	x	x	x	x	
11	1er año	x	x	x	x		x
12	2do año	x	x	x	x		x
13	3er año	x	x	x	x		x
14	4to año	x	x	x	x		x
15	5to año	x	x	x	x		x

Segunda Fase: por ciclo

En esta se analizará los datos por ciclo, especificando el primero como *Básico* incluyendo a los alumnos de 1ro y 2do año y el otro como ciclo *Especializado* agrupa a los alumnos de 3ro, 4to y 5to año teniendo en cuenta las siguientes variables: *estilos de aprendizaje, estilos de aprendizaje y sexo, estilos de aprendizaje e índice académico*.

Experimento	Especificación	Variables a utilizar					
		Sen- Int	Vis-Ver	Act-Ref	Sec-Glob	Sexo	Índice académico
16	1ro y 2do año Básico	x	x	x	x		
17	3ro, 4to y 5to	x	x	x	x		

	Especializado						
18	1ro y 2do año Básico	x	x	x	x	x	
19	3ro, 4to y 5to Especializado	x	x	x	x	x	
20	1ro y 2do año Básico	x	x	x	x		x
21	3ro, 4to y 5to Especializado	x	x	x	x		x

Tercera Fase: por carrera

En esta se analizarán los datos por carrera, donde se incluyen todos los estudiantes de la carrera de informática encuestados teniendo en cuenta las siguientes variables: *estilos de aprendizaje, estilos de aprendizaje y sexo, estilos de aprendizaje e índice académico*.

Experimento	**Especificación**	**Variables a utilizar**					
		Sen- Int	**Vis-Verbal**	**Act-Ref**	**Sec-Glob**	**Sexo**	**Índice académico**
22	Total de alumnos	x	x	x	x		
23	Total de alumnos	x	x	x	x	x	
24	Total de alumnos	x	x	x	x		x

2.6 Conclusiones

La minería de datos como rama perteneciente a la inteligencia artificial gracias al desarrollo informático y la creación de paquetes para su uso está siendo cada vez más utilizada. El Análisis de Cluster incluyéndose dentro de esta vertiente, específicamente dentro del aprendizaje no supervisado, se especializa en agrupamiento por lo que es adecuado para la investigación y permite observar cómo se comportan los datos a explorar en grupos de estudiantes.

La muestra y las variables a utilizar para la exploración de los datos permitirán, a partir de los algoritmos seleccionados, hacer un amplio análisis de los resultados y obtener el más adecuado perseguido en la investigación.

Capítulo III: Análisis de los Resultados

3.1 Introducción

En el presente capítulo se presentan los resultados obtenidos de aplicar los diferentes algoritmos en la exploración de los datos y se obtiene para cada fase el agrupamiento que mejor se adecue a los objetivos perseguidos la investigación.

3.2 Análisis de los Resultados. Introducción

3.2.1 Asignación de Parámetros

Se aplicarán a cada fase los algoritmos seleccionados en el Capítulo II epígrafe 2.4.3.

La evaluación del conjunto de datos es un factor importante a tener en cuenta, el software WEKA trabaja a partir de la maquina virtual de JAVA y los algoritmos necesitan realizar cálculos matemáticos, si no se selecciona de forma óptima el evaluador se hace mayor el tiempo de análisis. Se seleccionó el *Use training set*, un evaluador del clasificador el cual trabaja sobre el mismo conjunto con el que se construye el modelo predictivo, la selección se basó en que la muestra es pequeña y no representa problemas para el software.

En el Análisis de Cluster para llegar a los resultados óptimos es necesario realizar distintas pruebas con el fin de obtener el agrupamiento adecuado para el investigador.

Los parámetros seleccionados para comparar los algoritmos fueron: para el caso del algoritmo jerárquico escogido (Cobweb), el cut-off, donde si se aumenta se disminuye el número de clusters y viceversa.

En el caso de los algoritmos no jerárquicos escogidos, se decidió mantener el número de clusters entre 2 y 4 ya que el número de instancias es pequeño y a medida que se aumenta el número de clusters, disminuye el número de instancias en cada uno, por lo que sería difícil obtener un grupo predominante.

Otro parámetro a tener en cuenta es la semilla, un número aleatorio que selecciona la cantidad de instancias iniciales a agrupar.

3.3 Análisis de los Resultados. Primera Fase

En esta fase el objetivo fundamental del experimento es obtener los estilos de aprendizaje predominantes por año. Se prueban los algoritmos propuestos y se obtienen los resultados que se muestran en las tablas 4 - 8.

3.3.1 Primera Fase: por año evaluando los estilos de aprendizaje

Tabla 4. Experimento 1. Estilos de Aprendizaje. 1er año

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	37				B1
	0.0028	50	-	37				B2
	0.0028	30	-	37				B3
	0.05	42	-	33				B4
	0.054	42	-	1	27(100)			B5
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	14 (52)	13 (48)			B6
	-	10	3	11 (41)	6 (22)	10 (37)		B7
	-	10	4	7(26)	5 (19)	3 (11)	12(44)	B8
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	16 (59)	11(41)			B9
	-	10	3	10 (37)	7 (26)	10 (37)		B10
	-	10	4	2 (7)	10 (37)	10 (37)	5(19)	B11
Farthest First (FF)	-	10	2	15 (56)	12 (44)			B12
	-	10	3	11(41)	9 (33)	7 (26)		B13
	-	10	4	8 (30)	6 (22)	6 (22)	7(26)	B14

Tabla 5. Experimento 2. Estilos de Aprendizaje. 2do año

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	48				C1
	0.05	42	-	38				C2
	0.06	42	-	1	36(100)			C3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias	-	10	2	14 (39)	22 (61)			C4

(KM)								
	-	10	3	12 (33)	9 (25)	15 (42)		C5
	-	10	4	6 (17)	5 (14)	7 (19)	18 (50)	C6
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	22 (61)	14(39)			C7
	-	10	3	9 (25)	8 (22)	19 (53)		C8
	-	10	4	9 (26)	3 (8)	16 (44)	8(22)	C9
Farthest First (FF)	-	10	2	27 (75)	9 (25)			C10
	-	1	3	17(47)	4(11)	15(42)		C11
	-	10	3	25(69)	8 (22)	3 (8)		C12
		1	4	9 (25)	3 (8)	11(31)	13 (36)	C13
	-	10	4	20 (56)	6 (17)	3 (8)	7(19)	C14

Tabla 6. Experimento 3. Estilos de Aprendizaje. 3er año

Algoritmos	**Parámetros**			**Resultados**				**Anexo**
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	63				D1
	0.0614	42	-	21				D2
	0.07	42	-	1	46(100)			D3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	13(28)	33(72)			D4
	-	10	3	2 (4)	19 (41)	25 (54)		D5
	-	10	4	2 (4)	17 (37)	13(28)	14(30)	D6
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	38(83)	8 (17)			D7
	-	10	3	18 (39)	14 (34)	14 (27)		D8
	-	10	4	2 (4)	18 (39)	15 (33)	11(24)	D9
Farthest First (FF)	-	10	2	14(30)	32(70)			D10
	-	10	3	5(11)	21 (46)	20 (43)		D11
	-	10	4	2 (4)	16 (35)	18 (39)	10(22)	D12

Tabla 7. Experimento 4. Estilos de Aprendizaje. 4to año

Algoritmos	**Parámetros**			**Resultados**				**Anexo**
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	64				E1
	0.049	42	-	43				E2
	0.05	42	-	1	44(100)			E3
				Instancias seleccionadas y por ciento en				

				cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	17(39)	27(61)			E4
	-	10	3	14 (32)	13 (20)	17 (39)		E5
	-	10	4	14 (32)	7 (16)	14 (32)	9 (20)	E6
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	11(25)	33(75)			E7
	-	10	3	18 (41)	3 (7)	23 (52)		E8
	-	10	4	5 (11)	11 (25)	5 (11)	23(52)	E9
Farthest First (FF)	-	10	2	24 (55)	20 (45)			E10
	-	10	3	22(50)	18 (41)	4 (9)		E11
	-	10	4	21 (48)	18 (41)	4(9)	1(2)	E12

Tabla 8. Experimento 5. Estilos de Aprendizaje. 5to año

Algoritmos	**Parámetros**			**Resultados**				**Anexo**
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	47				F1
	0.07	42		24				F2
	0.075	42	-	2	21(62)	13(38)		F3
	0.08	42	-	1	34(100)			F4
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	12(35)	22(65)			F5
	-	10	3	7 (21)	8 (24)	19 (56)		F6
	-	10	4	8 (24)	4 (12)	15(44)	7(21)	F7
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	13(38)	21(62)			F8
	-	10	3	15(44)	10(29)	9 (26)		F9
	-	10	4	9 (26)	11 (32)	12(35)	2(6)	F10
Farthest First (FF)		1	2	23(68)	11(32)			F11
	-	10	2	26 (76)	8 (24)			F12
	-	10	3	22(65)	4 (12)	8(24)		F13
	-	10	4	14 (41)	2 (6)	6(18)	12(35)	F14

Primera Fase: por año evaluando los estilos de aprendizaje. Análisis de los Resultados

En cada año por separado se observa un comportamiento similar de los algoritmos.

El algoritmo Cobweb no ofrece buenos resultados, como se puede observar se obtiene un número elevado de clusters que no permite realizar un buen análisis,

pues a medida que aumentan los clusters disminuye el número de instancias dentro de ellos haciendo difícil encontrar un grupo predominante. El mejor resultado de este algoritmo por año es el de 5to que ofrece 2 clusters, presenta similitud con los agrupamientos de los demás algoritmos.

El algoritmo FF tiende hacia los valores extremos observado en cada grupo de estilo de aprendizaje, esto se debe a la naturaleza del algoritmo el cual agrupa inicialmente las instancias que más se asemejan y las que son completamente distintas las asigna a otro cluster, este algoritmo no ofrece una desviación estándar por ello tampoco se puede observar una variación entre los centros. Se puede concluir que los agrupamientos no se adecuan a lo que se desea obtener.

Los algoritmos KM y EM presentan similitudes luego de hacerse comparaciones entre sus centros y desviaciones estándar, pudiéndose escoger cualquiera de los dos para analizar los resultados. El KM ofrece una ventaja auxiliar porque además ofrece una media y desviación estándar del total de datos.

A medida que el número de clusters aumenta, disminuye el número de instancias dentro de ellos.

Se recomienda para esta etapa, dado que las muestras por año son pequeñas realizar el análisis de 2 a 3 clusters, con 2 clusters se obtendría un grupo predominante y con 3 pudieran obtenerse resultados más detallados observando mayores diferencias entre grupos de estudiantes.

Para más detalles de los resultados puede auxiliarse de los anexos referenciados en la última columna de las tablas, de los grupos B al F.

3.3.2 Primera Fase: por año evaluando los estilos de aprendizaje y sexo

A continuación se muestran las tablas que contienen los resultados de la aplicación de los algoritmos seleccionados para los estilos de aprendizaje y sexo.

Tabla 9. Experimento 6. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 1er año

Algoritmos	Parámetros			Resultados		Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster	

Cobweb	0.0028	42	-	37				G1
	0.05	42		33				G2
	0.054	42	-	1	27(100)			G3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	5(19)	22(81)			G4
	-	10	3	5 (19)	12 (44)	10 (37)		G5
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	22(81)	5(19)			G6
	-	10	3	2(7)	5(19)	20 (74)		G7
Farthest First (FF)		1	2	22(81)	5(19)			G8
	-	10	2	8 (30)	19 (70)			G9
	-	1	3	22(81)	3 (11)	2 (7)		G10
	-	10	3	4 (15)	11 (41)	12(44)		G11

Tabla 10. Experimento 7. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 2do año

Algoritmos	**Parámetros**			**Resultados**				**Anexo**
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	48				H1
	0.05	42	-	38				H2
	0.06	42	-	1	36(100)			H3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	27(75)	9(25)			H4
	-	10	3	5(14)	4 (11)	27 (75)		H5
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	8 (22)	28(78)			H6
	-	10	3	13 (36)	8 (22)	15 (42)		H7
Farthest First (FF)	-	1	2	26(72)	10(28)			H8
	-	10	2	12(33)	24(67)			H9
	-	10	3	23(64)	9 (25)	4(11)		H10

Tabla 11. Experimento 8. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 3er año

Algoritmos	**Parámetros**			**Resultados**				**Anexo**
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	63				I1
	0.06	42		32				I2
	0.0614	42		21				I3
	0.07	42	-	1	46 (100)			I4

				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	17(37)	29(63)			I5
	-	10	3	3 (7)	29 (63)	14(30)		I6
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	17(37)	29(63)			I7
	-	10	3	19(41)	10(22)	17 (37)		I8
Farthest First (FF)		1	2	20(81)	26(19)			I9
	-	10	2	16 (35)	30 (65)			I10
	-	1	3	17(37)	10(22)	19 (41)		I11
	-	10	3	2 (4)	28 (61)	16(35)		I12

Tabla 12. Experimento 9. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 4to año

Algoritmos	**Parámetros**			**Resultados**				**Anexo**
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	64				J1
	0.049	42		43				J2
	0.05	42	-	1	44(100)			J3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	31(70)	13(30)			J4
	-	10	3	17 (39)	14 (32)	13 (30)		J5
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	13(30)	31(70)			J6
	-	10	3	11(25)	21(48)	12 (27)		J7
Farthest First (FF)		10	2	32(73)	12(27)			J8
	-	10	3	31 (70)	5 (11)	8(18)		J9

Tabla 13. Experimento 10. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 5to año

Algoritmos	**Parámetros**			**Resultados**				**Anexo**
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	47				K1
	0.075	42		2	21(62)	13(38)		K2
	0.08	42	-	1	34(100)			K3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	20(59)	14(41)			K4
	-	10	3	9 (26)	11(32)	14 (41)		K5
Expectation-Maximization	-	10	2	14(41)	20(59)			K6

(EM)								
	-	10	3	11(32)	10(29)	13(38)		K7
Farthest First (FF)		10	2	20(59)	14(41)			K8
	-	10	3	19(56)	3 (9)	12(35)		K9

Tabla 14. Estudiantes encuestados diferenciados por sexo

Año	Estudiantes Femeninos	Estudiantes Masculinos	Total de Estudiantes
1ro	5	22	27
2do	9	27	36
3ro	17	29	46
4to	13	31	44
5to	14	20	34

Primera Fase: por año evaluando los estilos de aprendizaje y sexo. Análisis de los Resultados

La conclusión más importante de este epígrafe es que la variable sexo es un factor determinante en el proceso de agrupamiento de los datos, se puede observar la concordancia del número de instancias en los clusters con la cantidad de estudiantes masculinos y femeninos encuestados.

El algoritmo Cobweb no aporta relevancia, el agrupamiento que ofrece es similar al obtenido con los estilos de aprendizaje, por lo que no se observa una relación entre los estilos de aprendizaje y el sexo.

El algoritmo FF no ofrece buenos resultados pues sus agrupamientos no coinciden con los estudiantes encuestados según el sexo.

El KM y el EM realizan los agrupamientos de forma similar.

Se recomienda el uso del KM pues este ofrece mayor estabilidad en los resultados de los agrupamientos. Sin embargo en ocasiones pudiera tenerse en cuenta el uso de ambos algoritmos en dependencia de los grupos que se forman y llegar a obtener mejores resultados.

Para más detalles de los resultados puede auxiliarse de los anexos referenciados en la última columna de las tablas, de los grupos G al K.

3.3.3 Primera Fase: por año evaluando los estilos de aprendizaje e índice académico

A continuación se muestran las tablas 15 - 19 que contienen los resultados de la aplicación de los algoritmos seleccionados para los estilos de aprendizaje e índice académico.

Tabla 15. Experimento 11. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 1er año

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	37				L1
	0.05	42		33				L2
	0.054	42	-	1	27(100)			L3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	20(74)	7(26)			L4
				3.54	4.5			
	-	10	3	9(33)	7 (26)	11 (41)		L5
				3.72	4.5	3.39		
	-	10	4	5(19)	6(22)	3(11)	13(48)	L6
				3.37	4.6	3.5	3.64	
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	4(15)	23(85)			L7
				4.81	3.61			
	-	10	3	13(48)	10(37)	4 (15)		L8
				3.67	3.57	4.73		
	-	10	4	11 (41)	5 (20)	6(22)	5(20)	L9
				3.71	3.55	3.4	4.7	
Farthest First (FF)		10	2	19(70)	8(30)			L10
				3.12	5			
		1	3	21(78)	2(7)	4(15)		L11
				4.12	5	3.62		
	-	10	3	13(48)	6 (22)	8(30)		L12
				3.12	5	3		
	-	10	4	10 (37)	4 (15)	5(19)	8(30)	L13
				3.12	5	3	3.62	

Tabla 16. Experimento 12. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 2do año

Algoritmos	Parámetros			Resultados		Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster	

Cobweb	0.0028	42	-	48				M1
	0.05	42		38				M2
	0.06	42	-	1	36(100)			M3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	22(61)	14(39)			M4
				3.4	2.94			
	-	10	3	10(28)	12 (33)	14 (39)		M5
				3.15	2.97	3.5		
	-	10	4	5(14)	14(39)	11(31)	6(17)	M6
				3.07	2.97	3.63	3.18	
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	13(36)	23(64)			M7
				3.08	3.3			
	-	10	3	12(33)	9(25)	15 (42)		M8
				3.01	2.93	3.54		
	-	10	4	18 (50)	3(8)	7(19)	8(22)	M9
				3.24	3.87	3.11	3.02	
Farthest First (FF)		10	2	33(92)	3(8)			M10
				3.5	2.83			
	-	10	3	21(58)	3(8)	12(33)		M11
				3.5	2.83	3.12		
	-	10	4	19 (53)	3 (8)	8(22)	6(17)	M12
				3.5	2.83	3.12	3	

Tabla 17. Experimento 13. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 3er año

Algoritmos	**Parámetros**			**Resultados**				**Anexo**
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	64				N1
	0.05	42		47				N2
	0.06	42		35				N3
	0.0614	42		21				N4
	0.07	42	-	1	46(100)			N5
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	12(26)	34(74)			N6
				3.76	3.7			
	-	10	3	11(24)	17(37)	18 (39)		N7
				3.8	3.38	3.98		
	-	10	4	2(4)	16(35)	14(30)	14(30)	N8
				3.21	3.38	3.75	4.14	
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	21(46)	25(54)			N9
				4.01	3.44			
	-	10	3	18(39)	17(37)	11(24)		N10

				4.05	3.37	3.65		
	-	10	4	12 (26)	10(22)	7(15)	17(37)	N11
				3.8	3.68	4.42	3.4	
Farthest First (FF)		1	2	36(78)	10(22)			N12
				3.57	4.86			
		10	2	13(28)	33(72)			N13
				3.28	3.57			
	-	10	3	10(22)	29 (63)	7(15)		N14
				3.28	3.57	4.86		
	-	10	4	10 (22)	20(43)	5(11)	11(24)	N15
				3.28	3.57	4.86	4.86	

Tabla 18. Experimento 14. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 4to año

Algoritmos	**Parámetros**			**Resultados**				**Anexo**
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	63				O1
	0.051	42		42				O2
	0.052	42	-	1	44(100)			O3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	19(43)	25(57)			O4
				4.13	4.02			
	-	10	3	13(30)	15(34)	16(36)		O5
				3.96	3.63	4.56		
	-	10	4	3(11)	6(22)	3(11)	15(56)	O6
				3.12	4.6	3.5	3.66	
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	11(25)	33(75)			O7
				4.88	3.80			
	-	10	3	23(52)	11(25)	10 (23)		O8
				3.89	4.88	3.60		
	-	10	4	12(27)	14(32)	12(27)	6(14)	O9
				3.67	3.7	4.57	4.72	
Farthest First (FF)		10	2	30(68)	14(32)			O10
				3.67	5			
	-	10	3	19(43)	8(18)	17(39)		O11
				3.67	5	4		
	-	10	4	19 (43)	7 (16)	17(39)	1(2)	O12
				3.67	5	4	4.67	

Tabla 19. Experimento 15. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 5to año

Algoritmos	**Parámetros**			**Resultados**		**Anexo**
	Cut-off	Semilla	Número de	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster	

			clusters					
Cobweb	0.0028	42	-	47				P1
	0.075	42		2	21(62)	13(38)		P2
	0.08	42	-	1	34(100)			P3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	24(71)	10(29)			P4
				4.43	3.41			
	-	10	3	6(18)	8(24)	20 (59)		P5
				4.44	3.26	4.38		
	-	10	4	6(18)	8(24)	11(32)	9(26)	P6
				4.44	3.26	4.72	3.96	
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	25(74)	9(26)			P7
				4.38	3.43			
	-	10	3	5(15)	20(59)	9(26)		P8
				4.27	4.41	3.42		
	-	10	4	18 (53)	9 (26)	5(15)	2(6)	P9
				4.43	3.42	3.98	4.92	
Farthest First (FF)		10	2	24(71)	10(29)			P10
				5	3.43			
	-	10	3	18(53)	9(26)	7(21)		P11
				4.57	3	4.85		
	-	10	4	16 (47)	5 (15)	11(32)	2(6)	P12
				5	3.43	3	4.85	

Primera Fase: por año evaluando los estilos de aprendizaje e índice académico. Análisis de los Resultados

Los distintos agrupamientos por índices académicos pudieran mostrar diferencias o similitudes en los estilos de aprendizaje.

Con el algoritmo Cobweb no es posible llegar a conclusiones acertadas pues presenta el mismo patrón observado en los resultados anteriores que no nos permite diferenciar los agrupamientos según las variables incluidas en cada fase.

El FF presenta una tendencia a los extremos obteniéndose agrupamientos que no ofrecen buenos resultados para la investigación.

El KM y EM presentan mejores agrupamientos, se escogió analizar los algoritmos de 3 a 4 clusters pues de esta manera se puede obtener resultados óptimos formando grupos según diferentes criterios de índices académicos.

Para más detalles de los resultados puede auxiliarse de los anexos referenciados en la última columna de las tablas, de los grupos L al P.

3.4 Análisis de los Resultados. Segunda Fase

En la segunda fase se pretende obtener grupos predominantes de estilos de aprendizaje por ciclo básico o especializado.

3.4.1 Segunda Fase: por ciclo evaluando los estilos de aprendizaje.

A continuación se muestran las tablas 20 y 21 que contienen los resultados de la aplicación de los algoritmos seleccionados para los estilos de aprendizaje.

Tabla 20. Experimento 16. Estilos de Aprendizaje. Ciclo Básico

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	84				Q1
	0.051	42	-	54				Q2
	0.07	42	-	1	63(100)			Q3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	40(63)	23(37)			Q4
	-	10	3	18 (29)	20 (31)	25 (40)		Q5
	-	10	4	14 (22)	16 (25)	19 (30)	14(22)	Q6
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	38(60)	25(40)			Q7
	-	10	3	24(38)	22(35)	17(27)		Q8
	-	10	4	25 (40)	16 (25)	5(8)	17(27)	Q9
Farthest First (FF)		10	2	52(83)	11(17)			Q10
		1	3	34(53)	6 (10)	23(37)		Q11
	-	10	3	50(80)	11(17)	2(3)		Q12
	-	1	4	25 (40)	4 (6)	23(37)	11(17)	Q13
	-	10	4	36 (57)	8(13)	2(3)	17(27)	Q14

Tabla 21. Experimento 17. Estilos de Aprendizaje. Ciclo Especializado

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	165				R1
	0.041	42		137				R2
	0.05	42	-	1	124(100)			R3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				

K-Medias (KM)	-	10	2	40(32)	84(68)			R4
	-	10	3	30 (24)	45 (36)	49 (40)		R5
	-	10	4	5 (4)	35 (28)	30(24)	54(44)	R6
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	67(54)	57(46)			R7
	-	10	3	26(21)	33(27)	65 (52)		R8
	-	10	4	14 (11)	22(18)	61(49)	27(22)	R9
Farthest First (FF)		10	2	39(31)	85(69)			R10
	-	10	3	25(20)	65 (52)	34(28)		R11
	-	10	4	21 (17)	57 (46)	28(23)	18(15)	R12

Segunda Fase: por ciclo evaluando los estilos de aprendizaje. Análisis de los Resultados

No se observan diferencias en los comportamientos de los algoritmos para cada ciclo.

El algoritmo Cobweb no realiza un buen agrupamiento debido a que muestra un número elevado de clusters imposibilitando su análisis.

El algoritmo FF aunque en sentido general presenta similitud con el KM y EM, no es el más conveniente para realizar la interpretación de los resultados, pues tiende mucho a los extremos y sería muy difícil obtener conclusiones óptimas para la investigación.

El KM ofrece además las desviaciones estándar y centros, así como una media de todos los datos a explorar.

Los mejores resultados se ofrecen a partir de 3 clusters, en esta fase el número de instancias a analizar es mayor que en los experimentos de la primera fase.

Para más detalles de los resultados puede auxiliarse de los anexos referenciados en la última columna de las tablas, de los grupos Q al R.

3.4.2 Segunda Fase: por ciclo evaluando los estilos de aprendizaje y sexo

A continuación se muestran las tablas 22 y 23 que contienen los resultados de la aplicación de los algoritmos seleccionados para los estilos de aprendizaje y el sexo.

Tabla 22. Experimento 18. Estilos de Aprendizaje y Sexo. Ciclo Básico

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	84				S1
	0.052	42		52				S2
	0.053	42	-	1	63(100)			S3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	39(62)	24(38)			S4
	-	10	3	20 (32)	29 (46)	14(22)		S5
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	14(22)	49(78)			S6
	-	10	3	25(40)	24(38)	14(22)		S7
Farthest First (FF)		10	2	49(78)	14(22)			S8
	-	10	3	49(78)	7 (11)	7(11)		S9

Tabla 23. Experimento 19. Estilos de Aprendizaje y Sexo. Ciclo Especializado

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	165				T1
	0.041	42		137				T2
	0.05	42	-	1	124(100)			T3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	80(65)	44(35)			T4
	-	10	3	43 (34)	44 (35)	37 (31)		T5
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	80(65)	44(35)			T6
Farthest First (FF)		10	2	77(62)	47(38)			T7
	-	10	3	37(30)	42(34)	45(36)		T8

Tabla 24. Estudiantes por Ciclo

Año	Estudiantes Femeninos	Estudiantes Masculinos	Total de Estudiantes
1ro	5	22	27
2do	9	27	36
Básico	**14**	**49**	**63**

3ro	17	29	46
4to	13	31	44
5to	14	20	34
Especializado	**44**	**80**	**124**

Segunda Fase: por ciclo evaluando los estilos de aprendizaje y sexo. Análisis de los Resultados

En esta fase el sexo es un factor determinante en el agrupamiento. Observe similitud entre los agrupamientos y la tabla 24 que muestra los estudiantes encuestados por ciclo.

El algoritmo Cobweb presenta un número elevado de clusters para ambos ciclos por lo que no se obtienen buenos resultados con su análisis y no se observa diferencia en este agrupamiento con el que se realizó con los estilos de aprendizaje solamente.

El FF en este caso tampoco ofrece buenos resultados ya que la distribución de sus agrupamientos no corresponde con los grupos de estudiantes por sexo.

Para ambos ciclos se obtuvieron buenos agrupamientos observándose que no existían grandes diferencias entre el KM y EM.

Sin embargo se pudo observar que en ambos ciclos el KM y EM pueden mostrar resultados satisfactorios con 2 y 3 clusters, se recomienda tener en cuenta el uso de ambos algoritmos para futuros análisis.

Para más detalles de los resultados puede auxiliarse de los anexos referenciados en la última columna de las tablas, de los grupos S al T.

3.4.3 Segunda Fase: por ciclo evaluando los estilos de aprendizaje e índice académico

A continuación se muestran las tablas 25 y 26 que contienen los resultados de la aplicación de los algoritmos seleccionados para los estilos de aprendizaje e índice académico.

Tabla 25. Experimento 20. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Ciclo Básico

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	83				U1
	0.0524	42		58				U2
	0.053	42	-	1	63(100)			U3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	18(29)	45(71)			U4
				3.68	3.37			
	-	10	3	8(13)	22(35)	33 (52)		U5
				4.36	3.43	3.27		
	-	10	4	7(11)	15(24)	25(40)	16(25)	U6
				4.42	3.58	3.35	3.11	
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	6(10)	57(90)			U7
				3.73	3.43			
	-	10	3	25(40)	17(27)	21(33)		U8
				3.37	3.5	3.56		
	-	10	4	25 (40)	14(22)	15(24)	9(14)	U9
				3.37	3.58	3.05	4.2	
Farthest First (FF)		10	2	57(90)	6(10)			U10
				4.62	2.83			
	-	10	3	23(37)	4(6)	36(57)		U11
				4.62	2.83	3		
	-	10	4	18(29)	4(6)	33(52)	8(13)	U12
				4.62	2.83	3	3.25	

Tabla 26. Experimento 21. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Ciclo Especializado

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	164				V1
	0.04156	42		100				V2
	0.05	42	-	1	124(100)			V3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	55(44)	69(56)			V4
				3.71	4.14			
	-	10	3	33(27)	40(32)	51(41)		V5
				3.55	4.64	3.68		
	-	10	4	33(27)	31(25)	24(19)	36(29)	V6
				3.52	4.65	4.08	3.67	

Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	30(24)	94(76)			V7
				3.48	4.1			
	-	10	3	23(19)	56(45)	45(36)		V8
				3.67	4.43	3.49		
	-	10	4	35 (28)	26(21)	40(32)	23(19)	V9
				3.51	4.13	4.41	3.69	
Farthest First (FF)		1	2	110(89)	14(11)			V10
				3.28	4.85			
		10	2	50(40)	74(60)			V11
				3.14	4.85			
	-	10	3	23(19)	49(40)	52(42)		V12
				3.14	4.85	3		
	-	10	4	11 (9)	36(29)	35(28)	42(34)	V13
				3.14	4.85	3	4	

Segunda Fase: por ciclo evaluando los estilos de aprendizaje e índice académico. Análisis de los Resultados

Se observa que no existen cambios en la selección de los algoritmos a utilizar por ciclo.

A partir de los agrupamientos por índices académicos pudieran obtenerse resultados de interés para la investigación.

Para ambos ciclos queda descartado el uso del algoritmo Cobweb debido a que no presenta un agrupamiento que permita realizar buenos análisis, ni permite observar la relación del índice académico con los estilos de aprendizaje.

El algoritmo FF tampoco aporta buenos resultados pues realiza los agrupamientos a partir de los valores extremos de las instancias, ello provoca que en muchas ocasiones no se obtengan resultados correspondientes con lo que se desea obtener en la investigación.

Aunque el EM y el KM presentan similitudes, en ambos ciclos es recomendado el KM con 3 y 4 clusters pues es el que mejor agrupamiento presenta en cada uno de los experimentos de esta fase.

Para más detalles de los resultados puede auxiliarse de los anexos referenciados en la última columna de las tablas, de los grupos U al V.

3.5 Análisis de los Resultados. Tercera Fase

En esta fase el objetivo fundamental del experimento es obtener los estilos de aprendizaje predominantes en la carrera por estilos de aprendizaje, estilos de aprendizaje y sexo, estilos de aprendizaje e índice académico. A continuación se muestran los resultados en las tablas 27 – 30.

3.5 Tercera Fase: carrera.

Tabla 27. Experimento 22. Estilos de Aprendizaje. Carrera

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	246				W1
	0.0345	42		217				W2
	0.042	42	-	1	187(100)			W3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	102(55)	85(45)			W4
	-	10	3	54(29)	60 (32)	73(39)		W5
	-	10	4	43(23)	35(19)	71(38)	38(20)	W6
Expectation-Maximization (EM)	-	100	2	161(86)	26(14)			W7
	-	100	3	116(62)	29(16)	42(22)		W8
	-	100	4	96 (51)	23 (12)	30(16)	38(20)	W9
Farthest First (FF)		10	2	161(86)	26(14)			W10
	-	10	3	138(74)	15 (8)	34(18)		W11
	-	10	4	132(71)	7 (4)	33(17)	15(8)	W12

Tabla 28. Experimento 23. Estilos de Aprendizaje y Sexo. Carrera

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	246				X1
	0.0345	42		217				X2
	0.042	42	-	1	187(100)			X3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	58(31)	129(69)			X4
	-	10	3	32(17)	129 (69)	26(14)		X5
Expectation-Maximization (EM)	-	100	2	58(31)	129(69)			X6

	-	100	3	58(31)	56(30)	73(39)		X7
Farthest First (FF)		10	2	100(53)	87(47)			X8
	-	10	3	58(31)	41 (22)	88(47)		X9

En la tercera fase la muestra esta formada por todos los estudiantes encuestados, 187, de los cuales 129 son masculinos y 58 femeninos.

Tabla 29. Estudiantes por carrera

Carrera	Estudiantes Femeninos	Estudiantes Masculinos	Total de Estudiantes
1ro – 5to	58	129	187

Tabla 30. Experimento 24. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Carrera

Algoritmos	Parámetros			Resultados				Anexo
	Cut-off	Semilla	Número de clusters	Clusters obtenidos	Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster			
Cobweb	0.0028	42	-	248				Y1
	0.0345	42		210				Y2
	0.042	42	-	1	187(100)			Y3
				Instancias seleccionadas y por ciento en cada cluster				
K-Medias (KM)	-	10	2	83(44)	104(56)			Y4
				4.32	3.36			
	-	10	3	65(35)	74(40)	48 (26)		Y5
				3.76	3.36	4.48		
	-	10	4	55(29)	44(24)	25(13)	63(34)	Y6
				4.22	3.29	4.63	3.43	
Expectation-Maximization (EM)	-	10	2	115(61)	72(39)			Y7
				3.96	3.48			
	-	10	3	19(10)	91(49)	77(41)		Y8
				4.87	3.45	3.92		
	-	10	4	21 (11)	17(9)	88(47)	61(33)	Y9
				3.74	4.87	3.87	3.39	
Farthest First (FF)		10	2	163(87)	24(13)			Y10
				4.28	2.83			
	-	10	3	155(83)	21(11)	11(6)		Y11
				4.28	2.83	4.85		
	-	10	4	123(65)	7 (4)	11(6)	46(25)	Y12
				5	3.43	3	4.85	

Tercera Fase: carrera. Análisis de los Resultados

La variable sexo es predominante en la forma de agrupar los clusters por lo que se tendrá en cuenta una relación del sexo con los estilos de aprendizaje.

Con el agrupamiento por índice académico se podrá observar si el rendimiento del estudiante tiene concordancia con su forma de aprender.

En esta fase por carrera se llega a la conclusión de que se descarta el uso del Cobweb para el análisis de los datos porque no ofrece un agrupamiento óptimo para la interpretación de los datos, observándose la misma tendencia de las fases anteriores.

El algoritmo FF por su naturaleza, inicialmente agrupa a los elementos que encuentra muy parecido y en el próximo cluster coloca el que encuentra menos parecido, esto hace las agrupaciones por sus valores extremos, haciendo en múltiples ocasiones muy difícil su análisis.

Se escoge el KM para realizar el análisis de los resultados porque este algoritmo además de mostrar buenos agrupamientos también ofrece una media para el total de los datos.

Sin embargo para el análisis de los estilos de aprendizaje y el sexo pudiera tenerse en cuenta el uso del EM y KM en conjunto con tres clusters, a partir de estos agrupamientos pudieran obtenerse análisis que contribuyan en la investigación.

Para más detalles de los resultados puede auxiliarse de los anexos referenciados en la última columna de las tablas, de los grupos W al Y.

3.6 Conclusiones

El Análisis de Cluster muestra resultados satisfactorios que permiten hacer una buena interpretación de los resultados.

El sexo y estilos de aprendizaje analizados en conjunto pueden aportar información relevante a la investigación pues el primero es un factor determinante en el agrupamiento.

El índice académico sirve para organizar los estudiantes en diferentes grupos y observar si su forma de aprender se encuentra relacionada con su rendimiento.

De los algoritmos seleccionados el Cobweb no ofrece un buen agrupamiento para el análisis ya que en las tres fases se observa la misma tendencia de obtener un número elevado de clusters y no muestra diferencia al incluirse las variables estilos de aprendizaje y sexo, estilos de aprendizaje e índice académico, con la ofrecida con los estilos de aprendizaje solamente.

El FF aunque ofrece mejores agrupamientos que el Cobweb y en algunas ocasiones ofrece similitudes con el EM y el KM tampoco es útil en el análisis de los resultados, pues debido a la naturaleza del algoritmo y a los datos a explorar, tiende a los extremos.

El EM y el KM presentan de forma general similitudes en sus medias y desviaciones estándar. Sin embargo el KM es el algoritmo que mejores resultados aporta a la investigación ya que además de ofrecer la información señalada anteriormente, también muestra una media del total de los datos que son de gran utilidad en la interpretación.

Conclusiones

Con la realización de este trabajo se arribaron a las siguientes conclusiones:

- El instrumento *Índice de Estilos de Aprendizaje* de Felder y Silverman (*Index of Learning Styles*, ILS) resulta adecuado para aplicar a estudiantes de Ingeniería, en particular de Ingeniería Informática, cuando se pretende determinar estilos de aprendizaje (EA) predominantes, tanto EA solos como combinados con distintos criterios.
- El uso de los EA combinados con distintos criterios aporta información adicional de interés para la carrera, sugiriendo que tanto las variables año, sexo, como la variable índice académico, insertan diferencias en los resultados, que deben ser estudiadas.
- El Análisis de Cluster resulta apropiado para lo que se desea obtener con la exploración de los datos, siendo más conveniente el uso de métodos no jerárquicos al caso de determinar EA.
- Se propone el uso de los algoritmos basados en el Análisis de Cluster: K-Medias (KM) y Expectation-Maximization (EM) para el análisis exploratorio por ser los que mejores resultados aportan. En particular se sugiere para el análisis posterior, el KM con 2 ó 3 clusters.

Recomendaciones

Se recomienda que:

- Se prueben criterios adicionales para obtener más información referida a los estilos de aprendizaje de estudiantes de Ingeniería Informática. Se sugieren la combinación EA, año, sexo, índice y otros, donde se añadan nuevas variables, por ejemplo, nivel de enseñanza de procedencia, etc.
- Aplicar el instrumento ILS a profesores de la carrera para determinar sus estilos de aprendizaje y tratar de encontrar relaciones entre estos y los obtenidos para los estudiantes.
- Se aplique en otras carreras de Ingeniería.

Referencias Bibliográficas

1. Felder, R. and L. Silverman, *Learning and Teaching Styles in Engineering Education Application*, in *Engr. Education*. 1988. p. 674-681.
2. Durán, E. and R. Costagura, *Minería de datos para descubrir estilos de aprendizaje*, in *Revista Iberoamericana de Educación*. 2007.
3. Felder, R. and R. Brent, *Learning and teaching styles in engineering education.* Engineering Education Journal, 2005. 91 (1): p. 57-72.
4. Litzinger, T.A., et al., *A Psychometric Study of the Index of Learning Styles.* Journal of Engineering Education, 2007.
5. Silver, H.F., R.W. Strong, and M.J. Perini, *So Each May Learn: Integrating Learning Styles and Multiple Inteligences.* Alejandria, VI: Association for Supervision and Curriculum Development, 2000.
6. Guild, P. and S. Garger, *Marching to Different Drummers.* Virginia, USA: ASCDAssociation for Supervision and Curriculum Development. 2nd Edition, 1998.
7. Alonso, C., D. Gallego, and P. Honey, *Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. 1994, Bilbao: Ediciones Mensajero.
8. Lozano, A., *Estilos de Aprendizaje y Enseñanza. Un panorama de la estilística educativa. ITESM Universidad Virtual - ILCE. México.* 2000.
9. Cué, J.L.G., *Los Estilos de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación del Profesorado*. 2006, Universidad Nacional de Educación a Distancia.: Madrid.
10. Sancho, F.V.N. *Estilo de Aprendizaje del Alumno y Técnicas para mejorar su aprendizaje*. junio 16 2009 01-03-2011]; Available from: http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/biblioteca/l_1343/enLinea/3.htm.
11. Dunn, R. and K. Dunn, *Teaching Students throught their Individual Learning Styles: A practical aproach.* New Jersey: Prentice Hall., 1978.
12. Keefe, J., *Profiling and Utilizing Learning Style*, in *Reston Virginia: National Association of Secondary School Principals*. 1988.

13. Honey, P., *Improve your people skills.* 1988.
14. García, C.A. and D. Gallego, *"Educando en tiempos de cambio" Si yo enseño bien... ¿Por qué no aprenden los niños?*, in *II Congreso Internacional Master de Educación*, Editorial Master Libros.
15. García, J.L., *Los Estilos de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación del Profesorado*. 2006, Universidad Nacional de Educación a Distancia.: Madrid.
16. Alonso, C., *Análisis y Diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios*. 1992, Madrid: Tomo I.Colección Tesis Doctorales.Editorial de la Universidad Complutense.
17. Kolb, D., *The Learning Style Inventory: Technical Manual.* , in *Boston, Ma: McBer*. 1976.
18. Honey, P. and A. Munford, *Using your learning styles.* 1986.
19. Cué, J.L.G., *Instrumentos para medir los Estilos de Aprendizaje.*
20. Cué, J.L.G., J.A.S. Rincón, and C.A. García, *Uso de las TIC de acuerdo a los estilos de aprendizaje de docentes y discentes*, in *Revista Iberoamericana de Educación*. 2009.
21. Felder, R. and J. Spurlin, *Applications, Reliability and Validity of the Index of Learning Styles*, in *Int. J. Engng Ed*. 2005: Great Britain. p. lO3-ll2.
22. Zywno, M.S. *A Contribution to Validation of Score Meaning for Felder-Soloman's Index of Learning Styles*. 2003. American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition: American Society for Engineering Education.
23. Livesay, G.A., et al. *Engineering student learning styles: a statistical analysis using Felder's Index of Learning Styles*. in *Annual Conference of the American Society for Engineering Education*. 2002. Montreal, Quebec.
24. Seery, N., W.F. Gaughran, and T. Waldmann, *Multi-modal learning in engineering education*, in *American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*. 2003, American Society for Engineering Education.
25. Witten, I.d. and E. Frank, *Data Mining, Practical Machine Learning tools an Techniques with Java Implementations*. 2000: Morgan Kaufmann Publishers.

26. Pinar, J., *Identificación de autores en bases de datos bibliográficas,* in *Facultad de Informática*. 2007, Universidad Politécnica de Valencia: España.
27. Tan, P., M. Steinbach, and V. Kumar, *Introduction to Data Mining*. 2006: Addison Wesley.
28. Valadez, E.H., *Algoritmo de clustering basado en entropía para descubrir grupos en atributos de tipo mixto,* in *Ingeniería Eléctrica, Sección de Computación*. 2006, Centro de Investigación y de Avanzados del Instituto Politécnico Nacional: DF, México. p. 128.
29. Anderson, R.E., et al., *Análisis Multivariante*. 5ta edicion ed, ed. P.H. Iberia. 1999, España.
30. Hernández, J., J.R. Quintana, and C.F. Ramírez, *Introducción a la Minería de Datos*. 2004, Madrid: Educación Pearson.
31. García, M. and A. Álvarez, *Análisis de datos en Weka- Prueba de Selectividad* Universidad Carlos III de España, 2004.
32. Garre, M., et al., *Comparación de diferentes algortimos de clustering en la estimación de coste en el desarrollo de software*, in *Revista Española de Innovación*. 2007: España.

Bibliografía

[1] C. Alonso, Análisis y Diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios. Madrid: Tomo I.Colección Tesis Doctorales.Editorial de la Universidad Complutense., 1992.

[2] C. Alonso, Análisis y Diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios. Madrid: Tomo II.Colección Tesis Doctorales.Editorial de la Universidad Complutense., 1992.

[3] C. Alonso, "Estilos de Aprendizaje, Presente y Futuro," presented at the II Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje, Concepción. Chile, 2006.

[4] C. Alonso, et al., Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora. Bilbao: Ediciones Mensajero, 1994.

[5] R. E. Anderson, et al., Análisis Multivariante, 5ta edicion ed. España, 1999.

[6] A. G. Aparicio and L. M. Jiménez. (2010, 10-03-2011). Capítulo 1. Técnicas de análisis de datos en WEKA. Available: http:isa.umh.es/asignaturas/crss/tutorial.pdf

[7] R. Dunn and K. Dunn, "Teaching Students throught their Individual Learning Styles: A practical aproach," New Jersey: Prentice Hall., 1978.

[8] E. Durán and R. Costagura. (2007, 2 – 10 de marzo de 2007) Minería de datos para descubrir estilos de aprendizaje. Revista Iberoamericana de Educación.

[9] R. Felder and R. Brent, "Learning and teaching styles in engineering education," Engineering Education Journal, vol. 91 (1), pp. 57-72, 2005.

[10] R. Felder and L. Silverman. (1988) Learning and Teaching Styles in Engineering Education Application. Engr. Education. 674-681.

[11] R. Felder and L. Silverman. (2002) Learning and Teaching Styles in Engineering Education Application. Engr. Education. 674-681. Available: www.ncsu.edu/effective_teaching/paper/LS-1988.pdf

[12] R. Felder and B. Soloman. (1998, 01-03-2011). Index of Learning Styles. Available: http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html.

[13] R. Felder and J. Spurlin. (2005) Applications, Reliability and Validity of the Index of Learning Styles. Int. J. Engng Ed. lO3-ll2.

[14] R. M. Felder and L. K.Silverman. (1988) Learning and Teaching Styles in Engineering Education Application. Engr. Education. 674-681.

[15] D. Gallego, "Diagnosticar los Estilos de Aprendizaje," presented at the I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje, 2004.

[16] C. A. García and D. Gallego, "“Educando en tiempos de cambio” Si yo enseño bien... ¿Por qué no aprenden los niños?," presented at the II Congreso Internacional Master de Educación.

[17] J. L. García, "Los Estilos de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación del Profesorado," Doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia., Madrid, 2006.

[18] J. L. García. (2006-2011, 16 - 2 -2011). Identificación del uso de la tecnología computacional de profesores y alumnos de acuerdo a sus estilos de aprendizaje. Available: http://www.estilosdeaprendizaje.es/JLGCue.pdf

[19] J. L. García. (2008, 15-2-2011). Instrumentos para medir los Estilos de Aprendizaje. Available: http://www.jlgcue.es/instrumentos.htm

[20] J. L. García, et al. (2009, 2 – 10 de enero de 2009) Uso de las TIC de acuerdo a los estilos de aprendizaje de docentes y discentes. Revista Iberoamericana de Educación. Available: http://www.rieoei.org/deloslectores/2308Cue.pdf

[21] J. L. García, et al. (2009, octubre) Instrumentos de medición de Estilos de Aprendizaje. Estilos de Aprendizaje. Available: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_articulo_1.pdf

[22] M. García and A. Álvarez, "Análisis de datos en Weka- Prueba de Selectividad " Universidad Carlos III de España, 2004.

[23] M. Garre, et al. (2007) Comparación de diferentes algortimos de clustering en la estimación de coste en el desarrollo de software. Revista Española de Innovación.

[24] P. Guild and S. Garger, "Marching to Different Drummers," in ASCDAssociation for Supervision and Curriculum Development. 2nd Edition, ed. Virginia, USA, 1998.

[25] S. V. Henriquez. (2011, 15-03-2011). Test de David Kolb. Available: http://www.rmm.cl/index_sub2.php?id_contenido=10497&id_seccion=2816&id_portal=432

[26] J. Hernández, et al., Introducción a la Minería de Datos. Madrid: Educación Pearson, 2004.

[27] P. Honey, "Improve your people skills," 1988.

[28] P. Honey and A. Munford, "Using your learning styles," 1986.

[29] D. Hunt, "Student Learning styles: diagnosis and prescribing program," Virginia: Reston, 1978.

[30] J. Keefe. (1988) Profiling and Utilizing Learning Style. Reston Virginia: National Association of Secondary School Principals.

[31] D. Kolb. (1976) The Learning Style Inventory: Technical Manual. . Boston, Ma: McBer.

[32] D. Kolb. (1984) Experiential Learning: Experience as the source of Learning and Development. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

[33] T. A. Litzinger, et al., "A Psychometric Study of the Index of Learning Styles," Journal of Engineering Education, octubre 2007.

[34] G. A. Livesay, et al., "Engineering student learning styles: a statistical analysis using Felder's Index of Learning Styles," in Annual Conference of the American Society for Engineering Education, Montreal, Quebec, 2002.

[35] A. Lozano, "Estilos de Aprendizaje y Enseñanza. Un panorama de la estilística educativa. ITESM Universidad Virtual - ILCE. México," 2000.

[36] J. H. Morell, "Propuesta de técnica de Inteligencia Artificial para la detección de anomalías en la red de datos de la Universidad de Cienfuegos.," Ingeniería, Facultad de Informática, Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2010.

[37] J. Pinar, "Identificación de autores en bases de datos bibliográficas," Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Valencia, España, 2007.

[38] M. Román and E. Diez, Aprendizaje y curriculum. Madrid: Ediciones Pedagógicas, 1998.

[39] F. V. N. Sancho. (junio 16 2009 01-03-2011). Estilo de Aprendizaje del Alumno y Técnicas para mejorar su aprendizaje. Available: http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/biblioteca/l_1343/enLinea/3.htm

[40] N. Seery, et al., "Multi-modal learning in engineering education," presented at the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, 2003.

[41] H. F. Silver, et al., "So Each May Learn: Integrating Learning Styles and Multiple Inteligences," Alejandria, VI: Association for Supervision and Curriculum Development, 2000.

[42] J. Spurlin. (2002) unpublished.

[43] P. Tan, et al., Introduction to Data Mining: Addison Wesley, 2006.

[44] E. H. Valadez, "Algoritmo de clustering basado en entropía para descubrir grupos en atributos de tipo mixto," Maestro en Ciencias, Ingeniería Eléctrica, Sección de Computación, Centro de Investigación y de Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, DF, México, 2006.

[45] I. d. Witten and E. Frank, Data Mining, Practical Machine Learning tools an Techniques with Java Implementations: Morgan Kaufmann Publishers, 2000.

[46] N. V. Zwanenberg, et al. (2000) Felder and Silverman's Index of Learning Styles and Honey and Mumford's Learning Styles Questionnaire: How do they compare and how do they predict? Educ. Psych. 365-381.

[47] M. S. Zywno, "A Contribution to Validation of Score Meaning for Felder-Soloman’s Index of Learning Styles," American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, 2003.

Anexos

Anexos A: Estilos de Aprendizaje

ANEXO A1: Estilos de Aprendizaje. Test de Kolb

EL TEST DE DAVID KOLB

INSTRUCCIONES PARA RESPONDER EL TEST

A continuación se presenta un inventario compuesto por nueve filas (horizontales), identificadas por las letras “A” hasta la “I”. Cada fila es un conjunto de cuatro situaciones de aprendizaje.

Deberás asignar un puntaje (de 1 a 4, en los casilleros grises) a cada una de las situaciones de una fila determinada, respondiendo a la pregunta del encabezamiento: “¿cómo aprendo mejor?”. Coloca 4 puntos a la situación que te reporte más beneficios cuando aprendes, y asigna los puntajes “3”, “2” y “1” a las restantes situaciones expuestas en la fila, en función de la efectividad que tienen éstas en tu forma de aprender. No se puede repetir un puntaje dentro de una fila.

A	DISCRIMINANDO. Distinguiendo una cosa de otra.	ENSAYANDO. Para mejor uso posterior.	COMPROMETIÉNDOME. Involucrándome.	PRACTICANDO. Poniendo en práctica lo aprendido.
B	RECEPTIVAMENTE. Me fijo principalmente en lo que recibo.	APROPIADAMENTE. Acomodándome al objetivo que tengo.	ANALÍTICAMENTE. Descomponiendo el todo en sus partes.	ANALÍTICAMENTE. Descomponiendo el todo en sus partes.
C	SINTIENDO. Experimentando sensaciones.	OBSERVANDO Examinando atentamente.	PENSANDO. Exami-nando con cuidado para hacerme una idea.	HACIENDO. Realizando actividades.
D	ACEPTANDO. Aprobando, dando por correcto.	CORRIENDO RIESGOS. Exponiéndome a fallar.	CUIDADOSAMENTE. Examinando el valor de los contenidos.	EVALUANDO. Fijándome si las ideas son ciertas o correctas.
E	INTUITIVAMENTE. Teniendo percepciones tal como si las viviera.	PRODUCTIVAMENTE. Con resultados a la vista.	LÓGICAMENTE. Descubriendo de modo lógico.	INTERROGANDO. Preguntando a quien sabe más.

F	EN FORMA ABSTRACTA. Separando lo esencial de las cualidades.	OBSERVANDO. Examinando atentamente los detalles.	CONCRETAMENTE. Dedicándome a lo esencial o a lo importante.	ACTIVAMENTE. Realizando, trabajando, manipulando todo.
G	ORIENTÁNDOME AL PRESENTE. Lo aprendido me servirá ahora.	REFLEXIVAMENTE. Considerando detenidamente.	ORIENTÁNDOME AL FUTURO. Lo aprendido me servirá después.	PRAGMÁTICAMENTE. Buscando efectos o usos prácticos.
H	VIVIENDO LAS SITUACIONES.	OBSERVANDO.	CONCEPTUALIZANDO. Definiendo las cosas.	DISEÑANDO FORMAS DE PROBAR LAS IDEAS.
I	AFECTIVAMENTE. Siendo estimulado por las emociones.	RESERVADAMENTE. Con cautela y sin manifestación externa.	RACIONALMENTE. Discerniendo con la razón lo verdadero de lo falso.	RESPONSABLEMENTE. Obligándome a responder concretamente.

OBSERVACIÓN: La redacción de cada una de las afirmaciones del test puede ser adaptada por el profesor o la profesora que desea aplicarlo, de modo que la lectura resulte ser de fácil comprensión para sus alumnos y alumnas, dependiendo del nivel educacional donde éstos se encuentren.

Ejemplo de respuesta aceptable:

A	DISCRIMINANDO. Distinguiendo una cosa de otra.	**4**	ENSAYANDO. Para mejor uso posterior.	**1**	COMPROMETIÉNDOME. Involucrándome.	**2**	PRACTICANDO. Poniendo en práctica lo aprendido.	**3**

Ejemplo de respuesta incorrecta (repetición de un puntaje en la fila):

A	DISCRIMINANDO. Distinguiendo una cosa de otra.	**4**	ENSAYANDO. Para mejor uso posterior.	**3**	COMPROMETIÉNDOME. Involucrándome.	**2**	PRACTICANDO. Poniendo en práctica lo aprendido.	**3**

Visto en una orientación vertical, el test está estructurado en cuatro columnas, que comprenden cuatro modalidades distintas de aprendizaje:

La primera (izquierda) corresponde a la “Experiencia Concreta” (EC).

La segunda columna corresponde la “Observación reflexiva” (OR).

La tercera corresponde a “Conceptualización abstracta” (CA), y

La cuarta columna corresponde a la “Experimentación activa” (EA).

La evaluación del test puede hacerse de forma manual, o bien utilizando una planilla electrónica, hecha como un documento de MSExcel, por ejemplo, que facilita el cómputo de los datos y ofrece la posibilidad da hacer la gráfica del test de manera automática.

A continuación se entrega el procedimiento manual, para entender la serie de pasos:

Para calcular el puntaje de la columna “Experiencia Concreta” (EC) sume los puntajes asignados SÓLO DE LAS FILAS: B, C, D, E, G y H.

Para calcular el puntaje de la columna “Observación reflexiva” (OR) sume los puntajes asignados SÓLO DE LAS FILAS: A, C, F, G, H, e I.

Para calcular el puntaje de la columna “Conceptualización abstracta” (CA) sume los puntajes asignados SÓLO DE LAS FILAS: B, C, D, E, H e I.

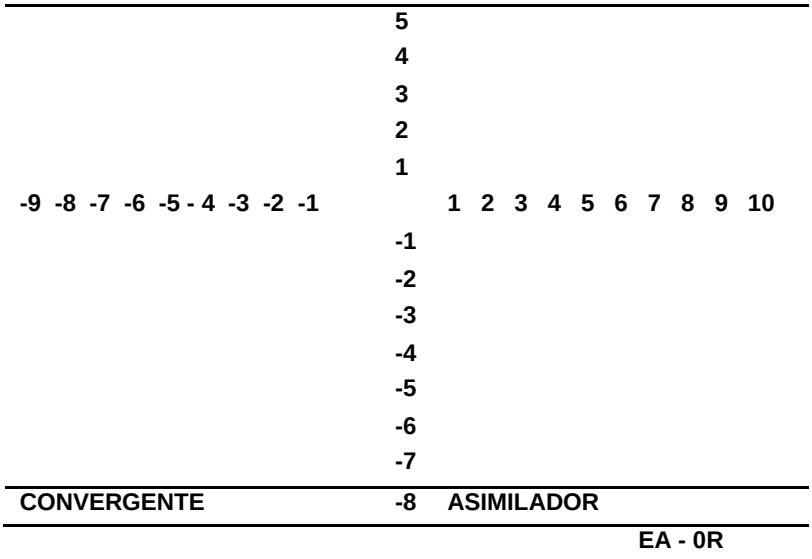
Para calcular el puntaje de la columna “Experimentación activa” (EA) sume los puntajes asignados SÓLO DE LAS FILAS: A, C, F, G, H, e I.

Para determinar su estilo de aprendizaje, debe calcular la relación establecida entre las cuatro modalidades de aprendizaje medidas en el test. Esto se logra usando dos combinaciones de puntajes: “CA” menos “EC” y “EA” menos “OR”. Utilice la tabla siguiente para registrar estas restas.

Puntaje columna CA	Puntaje columna EA
Puntaje columna EC	Puntaje columna OR
Resta CA - EC	Resta EA - OR

Los valores obtenidos en estas restas deben marcarse en el sistema de coordenadas que se entrega a continuación. En el eje vertical debe marcarse la puntuación obtenida en la resta CA – EC, y en el eje horizontal el valor obtenido de la resta de EA – OR. Marque el punto de intersección de estos dos valores y determine el cuadrante que corresponda a su estilo de aprendizaje (acomodador, divergente, convergente o asimilador).

CA - EC		
ACOMODADOR	**8**	**DIVERGENTE**
	7	
	6	



Mientras más cerca del centro está su punto de intersección, más balanceado es su estilo de aprendizaje. Mientras más cerca está de una de las cuatro esquinas, más definido está usted en su estilo particular de aprendizaje.

ESTILO DE APRENDIZAJE CONVERGENTE

Su punto más fuerte reside en la aplicación práctica de las ideas. Esta persona se desempeña mejor en las pruebas que requieren una sola respuesta o solución concreta para una pregunta o problema. Organiza sus conocimientos de manera que se pueda concretar en resolver problemas usando razonamiento hipotético deductivo. Estas personas se orientan más a las cosas que a las personas. Tienden a tener menos intereses por la materia física y se orientan a la especialización científica.

CARACTERÍSTICAS DEL CONVERGENTE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE PREFIERE
Práctico.	Actividades manuales.
Trransfiere lo aprendido.	Proyectos prácticos.
Se involucra en experiencias nuevas.	Hacer gráficos y mapas.
Entra fácilmente en materia.	Clasificar información.
Hábil para captar.	Ejercicios de memorización.
Va a la solución de problemas.	Resolución de problemas prácticos.
Es eficiente en la aplicación de la teoría.	Demostraciones prácticas.

ESTILO DE APRENDIZAJE DIVERGENTE

Se desempeña mejor en cosas concretas (EC) y la observación reflexiva (OR). Su punto más fuerte es la capacidad imaginativa. Se destaca porque tiende a

considerar situaciones concretas desde muchas perspectivas. Se califica este estilo como “divergente” porque es una persona que funciona bien en situaciones que exigen producción de ideas (como en la “lluvia de ideas”).

CARACTERÍSTICAS DEL DIVERGENTE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE PREFIERE
Kinestésico, aprende con el movimiento. Experimental, reproduce lo aprendido. Flexible, se acomoda hasta lograr aprender. Creativo, tiene propuestas originales. Informal, rompe las normas tradicionales.	Lluvia de ideas. Ejercicios de simulación. Proponer nuevos enfoques a un problema Predecir resultados. Emplear analogías. Realizar experimentos. Construir mapas conceptuales. Resolver puzzles. Ensamblar rompecabezas. Adivinar acertijos.

ESTILO DE APRENDIZAJE ASIMILADOR.

Predomina en esta persona la conceptualización abstracta (CA) y la observación reflexiva (OR). Su punto más fuerte lo tiene en la capacidad de crear modelos teóricos. Se caracteriza por un razonamiento inductivo y poder juntar observaciones dispares en una explicación integral. Se interesa menos por las personas que por los conceptos abstractos, y dentro de éstos prefiere lo teórico a la aplicación práctica. Suele ser un científico o un investigador.

CARACTERÍSTICAS DEL ASIMILADOR	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PREFERIDAS
Reflexivo, razona lo aprendido. Analítico (descompone el mensaje en sus elementos constituyentes. Organizado, metódico y sistemático. Estudioso, se concentra en el aprender. Lógico, riguroso en el razonamiento. Racional, sólo considera verdad lo que su razón puede explicar. Secuencial, tiende al razonamiento deductivo.	Utilizar informes escritos. Investigaciones sobre la materia. Hacerlo tomar apuntes. Participar en debates. Asistir a conferencias. Encomendarle lectura de textos. Ordenar datos de una investigación.

ESTILO DE APRENDIZAJE ACOMODADOR.

Se desempeña mejor en la experiencia concreta (EC) y la experimentación activa (EA). Su punto más fuerte reside en hacer cosas e involucrarse en experiencias nuevas. Suele arriesgarse más que las personas de los otros tres estilos de aprendizaje. Se lo llama “acomodador” porque se destaca en situaciones donde

hay que adaptarse a circunstancias inmediatas específicas. Es pragmático, en el sentido de descartar una teoría sobre lo que hay que hacer, si ésta no se aviene con los “hechos”. El acomodador se siente cómodo con las personas, aunque a veces se impacienta y es “atropellador”. Este tipo suele encontrarse dedicado a la política, a la docencia, a actividades técnicas o prácticas, como los negocios.

CARACTERÍSTICAS DEL ACOMODADOR	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE PREFIERE
Intuitivo, anticipa soluciones.	Trabajos grupales.
Observador, atento a los detalles.	Ejercicios de imaginería.
Relacionador, enlaza los diversos contenidos.	Trabajo de expresión artística.
Imaginativo, grafica mentalmente.	Lectura de trozos cortos.
Dramático, vivencia los contenidos.	Discusión socializada.
Emocional, el entorno es determinante.	Composiciones sobre temas puntuales.
	Gráficos ilustrativos sobre los contenidos.
	Actividades de periodismo, entrevistas.
	Elaborar metáforas sobre contenidos.
	Hacerle utilizar el ensayo y error.

ANEXO A2: Estilos de Aprendizaje. Inventario de Felder y Silverman

Inventario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman (*Index of Learning Styles, ILS*)

El ILS de Felder y Silverman está diseñado a partir de cuatro escalas bipolares relacionadas con las preferencias para los estilos de aprendizaje, que en el ILS son Activo-Reflexivo, Sensorial-Intuitivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global.

Con base en estas escalas, Felder ha descrito la relación de los estilos de aprendizaje con las preferencias de los estudiantes vinculando los elementos de motivación en el rendimiento escolar. El instrumento consta de 44 Ítems.

INSTRUCCIONES

Encierre en un círculo la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta.
Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo
    a) si lo practico.
    b) si pienso en ello.

2. Me considero

a) realista.

b) innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de

a) una imagen.

b) palabras.

4. Tengo tendencia a

a) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.

b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda

a) hablar de ello.

b) pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso

a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.

b) que trate con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva de

a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas.

b) instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo

a) todas las partes, entiendo el total.

b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que

a) participe y contribuya con ideas.

b) no participe y solo escuche.

10. Es más fácil para mí

a) aprender hechos.

b) aprender conceptos.

11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que

a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.

b) me concentre en el texto escrito.

12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas

a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.

b) frecuentemente sé cuales son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.

13. En las clases a las que he asistido

a) he llegado a saber como son muchos de los estudiantes.

b) raramente he llegado a saber como son muchos estudiantes.

14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero

a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga como hacer algo.

b) algo que me de nuevas ideas en que pensar.

15. Me gustan los maestros

a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.

b) que toman mucho tiempo para explicar.

16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela

a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.

b) me doy cuenta de cuales son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.

17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que

a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.

b) primero trate de entender completamente el problema.

18. Prefiero la idea de

a) certeza.

b) teoría.

19. Recuerdo mejor

a) lo que veo.

b) lo que oigo.

20. Es más importante para mí que un profesor
    a) exponga el material en pasos secuenciales claros.
    b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.
21. Prefiero estudiar
    a) en un grupo de estudio.
    b) solo.
22. Me considero
    a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo.
    b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo.
23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero
    a) un mapa.
    b) instrucciones escritas.
24. Aprendo
    a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.
    b) en inicios y pausas. Me llego a confundir y súbitamente lo entiendo.
25. Prefiero primero
    a) hacer algo y ver que sucede.
    b) pensar como voy a hacer algo.
26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que
    a) dicen claramente los que desean dar a entender.
    b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.
27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde
    a) la imagen.
    b) lo que el profesor dijo acerca de ella.
28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información
    a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.
    b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.
29. Recuerdo más fácilmente

a) algo que he hecho.

b) algo en lo que he pensado mucho.

30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero

a) dominar una forma de hacerlo.

b) intentar nuevas formas de hacerlo.

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero

a) gráficas.

b) resúmenes con texto.

32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que

a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.

b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.

33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero

a) realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.

b) realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.

34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien

a) sensible.

b) imaginativo.

35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde

a) cómo es su apariencia.

b) lo que dicen de sí mismos.

36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero

a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.

b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.

37. Me considero

a) abierto.

b) reservado.

38. Prefiero cursos que dan más importancia a

a) material concreto (hechos, datos).

b) material abstracto (conceptos, teorías.

39. Para divertirme, prefiero

a) ver televisión.

b) leer un libro.

40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son:

a) algo útil para mí.

b) muy útiles para mí.

41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos

a) me parece bien.

b) no me parece bien.

42. Cuando hago grandes cálculos

a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.

b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado

a) fácilmente y con bastante exactitud.

b) con dificultad y sin mucho detalle.

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo

a) piense en los pasos para la solución de los problemas.

b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

Instrucciones generales para calificar el Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder

1. Tome el Inventario anterior y una Hoja de Perfil Individual en blanco. En la Hoja de Calificación asigne UN PUNTO en la casilla correspondiente de acuerdo con el número de la pregunta y su respuesta. Por ejemplo: si su respuesta en la pregunta 5 fue A, coloque 1 en casilla debajo de la letra A y al lado derecho de la pregunta 5.
2. Registre de esta manera cada una de las preguntas desde la 1 hasta las 44.
3. Luego, sume cada columna y escriba el resultado en la casilla TOTAL COLUMNA.

4. Mirando los totales de cada columna por categoría, reste el número menor al mayor.

5. Asigne a este resultado la letra en la que obtuvo mayor puntaje en cada categoría.

6. Ahora, llene la Hoja de perfil con estos resultados, teniendo en cuenta que la letra A corresponde al estilo situado a la izquierda y la letra B al estilo situado a la derecha.

7. Finalmente, la Hoja de interpretación permite interpretar los resultados obtenidos.

Puede ver a continuación un ejemplo de un caso hipotético, un alumno llamado Pepe:

Hoja del perfil individual del Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder. Resultados de Pepe.

Hoja de Calificación

Act - Ref			**Sens - Int**			**Vis -Verb**			**Sec- Glob**		
Pregunta N°	A	B	Pregunta N°	A	B	Pregunta N°	A	B	Pregunta N°	A	B
1		1	2		1	3		1	4		1
5	1		6		1	7		1	8		1
9	1		10		1	11		1	12	1	
13		1	14		1	15	1		16		1
17		1	18		1	19	1		20		1
21		1	22		1	23	1		24		1
25		1	26		1	27	1		28		1
29		1	30		1	31		1	32		1
33		1	34	1		35		1	36	1	
37		1	38		1	39		1	40		1
41	1		42		1	43		1	44	1	
Total	3	8		1	10		4	7		3	8

Columna											
Restar Menor al Mayor	5			9			3			5	
Asignar Letra Mayor	5B			9B			3B			5B	

Hoja de Perfil

	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	
ACTIVO									x				REFLEXIVO
SENSORIAL											x		INTUITIVO
VISUAL								x					VERBAL
SECUENCIAL									x				GLOBAL

Si su puntaje en la escala está entre 1 - 3 usted presenta un equilibrio apropiado entre los dos extremos de esa escala. PEPE TIENE UN EQUILIBRIO ENTRE VISUAL Y VERBAL.

Si su puntaje está entre 5 - 7 usted presenta una preferencia moderada hacia una de los dos extremos de la escala y aprenderá más fácilmente si se le brindan apoyos en esa dirección. PEPE ES MAS REFLEXIVO QUE ACTIVO Y MAS GLOBAL QUE SECUENCIAL.

Si su puntaje en la escala es de 9 - 11 usted presenta una preferencia muy fuerte por uno de los dos extremos de la escala. Usted puede llegar a presentar dificultades para aprender en un ambiente en el cual no cuente con apoyo en esa dirección. PEPE ES MUCHO MÁS INTUITIVO QUE SENSITIVO.

ANEXO A3: Estilos de Aprendizaje. Cuestionario CHAEA

Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje; CHAEA C.M.ALONSO, D.J.GALLEGO Y P.HONEY

 1.- Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.

 2.- Estoy seguro de lo que es bueno y lo que es malo, lo que esta bien y lo que esta mal.

 3.- Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.

 4.- Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.

 5.- Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.

 6.- Me interesa saber cuales son los sistemas de valores de los demás y con que criterios actúan.

 7.- Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan valido como actuar reflexivamente.

 8.- Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.

 9.- Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.

 10.- Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.

 11.- Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.

 12.- Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar como ponerla en práctica.

 13.- Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas.

 14.- Admito y me ajusto a las normas solo si me sirven para lograr mis objetivos.

 15.- Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.

 16.- Escucho con más frecuencia que hablo.

 17.- Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.

 18.- Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.

 19.- Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.

 20.- Crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.

 21.- Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.

 22.- Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.

 23.- Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.

 24.- Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.

 25.- Me gusta ser creativo, romper estructuras.

 26.- Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.

 27.-La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.

 28.- Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.

 29.- Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.

 30.-Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.

 31.-Soy cauteloso a la hora de sacar conclusiones.

 32.-Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.

 33.-Tiendo a ser perfeccionista.

 34.-Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.

 35.-Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.

 36.-En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.

 37.-Me siento incómodo con las personas calladas y demasiado analíticas.

 38.-Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.

 39.-Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.

 40.-En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.

 41.-Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.

 42.-Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.

 43.-Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.

 44.-Pienso que son más conscientes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.

 45.-Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.

 46.-Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.

 47.-A menudo caigo en cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.

 48.-En conjunto hablo más que escucho.

 49.-Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.

 50.-Estoy convencido que deber imponerse la lógica y el razonamiento.

 51.-Me gusta buscar nuevas experiencias.

 52.-Me gusta experimentar y aplicar las cosas.

 53.-Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.

 54.-Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.

 55.-Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.

 56.-Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.

 57.-Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.

 58.-Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.

 59.-Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.

 60.-Observo que, con frecuencia, soy uno de los más objetivos y desapasionados en las discusiones.

- 61.- Cuando algo va mal le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
- 62.- Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.
- 63.- Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
- 64.- Con frecuencia miro hacia delante para prever el futuro.
- 65.- En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/la líder o el/la que más participa.
- 66.- Me molestan las personas que no actúan con lógica.
- 67.- Me resulta incomodo tener que planificar y prever las cosas.
- 68.- Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
- 69.- Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
- 70.- El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.
- 71.- Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.
- 72.- Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.
- 73.- No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.
- 74.- Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.
- 75.- Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.
- 76.- La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.
- 77.- Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.
- 78.- Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.
- 79.- Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.
- 80.- Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.

PERFIL DE APRENDIZAJE

1.- Rodee con una línea cada uno de los números que ha señalado con un signo más (+)

2.- Sume el número de círculos que hay en cada columna.

3.- Coloque estos totales en la gráfica. Así comprobará cual es su estilo o estilos de aprendizaje preferentes. Ordenando los números de mayor a menor sabrá cual es el predominante.

I	II	III	IV
3	10	2	1
5	16	4	8
7	18	6	12
9	19	11	14
13	28	15	22
20	31	17	24
26	32	21	30
27	34	23	38
35	36	25	40
37	39	29	47
41	42	33	52
43	44	45	53
46	49	50	56
48	55	54	57
51	58	60	59
61	63	64	62
67	65	66	68
74	69	71	72
75	70	78	73
77	79	80	76

Totales:

Grupo	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático

Anexos B: Experimento 1. Estilos de Aprendizaje. 1er año

ANEXO B1: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 1er año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 6
Number of clusters: 37


Clustered Instances

 2       1 (  4%)
 3       1 (  4%)
 4       1 (  4%)
 5       2 (  7%)
 6       1 (  4%)
 7       1 (  4%)
 8       1 (  4%)
10       1 (  4%)
12       1 (  4%)
13       1 (  4%)
14       1 (  4%)
16       1 (  4%)
17       1 (  4%)
18       1 (  4%)
19       1 (  4%)
24       1 (  4%)
25       1 (  4%)
26       1 (  4%)
27       1 (  4%)
29       1 (  4%)
30       1 (  4%)
31       1 (  4%)
33       1 (  4%)
34       1 (  4%)
35       1 (  4%)
36       1 (  4%)
```

ANEXO B2: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb.1er año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 50

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
50
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 5
Number of clusters: 37


Clustered Instances

 2       1 (  4%)
 3       1 (  4%)
 4       1 (  4%)
 5       2 (  7%)
 6       1 (  4%)
 7       1 (  4%)
 9       1 (  4%)
11       1 (  4%)
12       1 (  4%)
14       1 (  4%)
15       1 (  4%)
16       1 (  4%)
19       1 (  4%)
21       1 (  4%)
22       1 (  4%)
23       1 (  4%)
24       1 (  4%)
26       1 (  4%)
27       1 (  4%)
28       1 (  4%)
29       1 (  4%)
30       1 (  4%)
31       1 (  4%)
34       1 (  4%)
35       1 (  4%)
36       1 (  4%)
```

ANEXO B3: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb.1er año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 30

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
30
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 4
Number of splits: 5
Number of clusters: 38


Clustered Instances

 2       1 (  4%)
 3       1 (  4%)
 5       1 (  4%)
 6       1 (  4%)
 8       1 (  4%)
 9       1 (  4%)
11       1 (  4%)
12       1 (  4%)
13       1 (  4%)
14       1 (  4%)
16       1 (  4%)
17       1 (  4%)
19       1 (  4%)
20       1 (  4%)
21       1 (  4%)
23       1 (  4%)
24       1 (  4%)
25       1 (  4%)
26       1 (  4%)
28       1 (  4%)
29       1 (  4%)
30       1 (  4%)
32       1 (  4%)
33       1 (  4%)
35       1 (  4%)
36       1 (  4%)
37       1 (  4%)
```

ANEXO B4: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb.1er año

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 6
Number of clusters: 33


Clustered Instances

 2       1 (  4%)
 3       1 (  4%)
 4       1 (  4%)
 5       2 (  7%)
 6       1 (  4%)
 7       1 (  4%)
 8       1 (  4%)
10       1 (  4%)
12       1 (  4%)
13       1 (  4%)
14       1 (  4%)
16       1 (  4%)
17       1 (  4%)
18       1 (  4%)
19       1 (  4%)
23       3 ( 11%)
24       1 (  4%)
25       1 (  4%)
26       1 (  4%)
27       1 (  4%)
29       1 (  4%)
30       1 (  4%)
31       1 (  4%)
32       1 (  4%)
```

ANEXO B5: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb .1er año

Paramétros: Cut- off: 0.054 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.054 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 5
Number of clusters: 1

leaf 0 [27]

Clustered Instances

0      27 (100%)
```

ANEXO B6: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM.1er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 5.254070948892377
```

```
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (27)       (14)       (13)
=========================================
Act-Ref        -3.8889    -5.5714    -2.0769
             +/-2.7363   +/-1.989  +/-2.2532

Sen-Int        -3.5926    -4.7143    -2.3846
             +/-3.1776  +/-2.3346  +/-3.5949

Vis-Ver        -3.6667         -6    -1.1538
             +/-3.8028  +/-2.8011   +/-3.105

Sec-Glo        -0.7037    -0.4286         -1
             +/-3.7908  +/-4.4672  +/-3.0551



Clustered Instances

0      14 ( 52%)
1      13 ( 48%)
```

ANEXO B7: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM.1er año Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 4.463439445475159
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
```

```
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (27)       (11)        (6)       (10)
=========================================================
Act-Ref         -3.8889    -5.7273          0       -4.2
             +/-2.7363  +/-2.0538  +/-1.0954  +/-1.3984

Sen-Int         -3.5926    -4.8182         -2       -3.2
             +/-3.1776  +/-2.2724  +/-2.0976   +/-4.158

Vis-Ver         -3.6667         -7    -2.3333       -0.8
             +/-3.8028  +/-2.1909  +/-4.1312  +/-1.7512

Sec-Glo         -0.7037     0.0909         -2       -0.8
             +/-3.7908  +/-4.7635  +/-3.2863  +/-2.8983



Clustered Instances

0      11 ( 41%)
1       6 ( 22%)
2      10 ( 37%)
```

ANEXO B8: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM.1er año Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 3.5489285579311085
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
```

```
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (27)        (7)        (5)        (3)       (12)
=============================================================================
Act-Ref        -3.8889         -7        0.2    -4.3333    -3.6667
              +/-2.7363   +/-1.633  +/-1.0954  +/-1.1547  +/-1.3027

Sen-Int        -3.5926    -3.8571       -1.4     1.6667    -5.6667
              +/-3.1776  +/-2.2678  +/-1.6733  +/-2.3094  +/-2.1462

Vis-Ver        -3.6667    -6.7143       -2.6    -0.3333    -3.1667
              +/-3.8028  +/-2.6904  +/-4.5607  +/-1.1547  +/-3.5633

Sec-Glo        -0.7037    -3.2857       -2.2    -0.3333     1.3333
              +/-3.7908  +/-3.5456  +/-3.6332  +/-4.6188  +/-2.9336



Clustered Instances

0       7 ( 26%)
1       5 ( 19%)
2       3 ( 11%)
3      12 ( 44%)
```

ANEXO B9: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM.1er año Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


           Cluster
Attribute        0      1
            (0.62) (0.38)
==========================
Act-Ref
```

```
  mean      -2.7145-5.7912
  std. dev.  2.3419 2.0377

Sen-Int
  mean      -2.9311-4.6641
  std. dev.  3.3745 2.2738

Vis-Ver
  mean      -1.6392-6.9508
  std. dev.  2.9053 2.3167

Sec-Glo
  mean      -0.9956-0.0368
  std. dev.  2.9863 4.7195

Clustered Instances

0      16 ( 59%)
1      11 ( 41%)


Log likelihood: -10.26371
```

ANEXO B10: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM.1er año Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


           Cluster
Attribute        0      1      2
            (0.36) (0.25) (0.39)
=================================
Act-Ref
```

```
  mean      -5.6462-3.2701-2.6364
  std. dev.  2.2131 1.2798 2.8771

Sen-Int
  mean      -5.2189-5.8953-0.5677
  std. dev.  1.9081 1.8343 2.1198

Vis-Ver
  mean      -6.5728-0.7529 -2.822
  std. dev.  1.7886 1.7712  4.105

Sec-Glo
  mean       1.1741-0.3635-2.5001
  std. dev.   3.757 1.4003 3.9624

Clustered Instances

0      10 ( 37%)
1       7 ( 26%)
2      10 ( 37%)


Log likelihood: -10.03446
```

ANEXO B11: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM.1er año Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


            Cluster
Attribute         0       1       2       3
             (0.08)  (0.37)  (0.37)  (0.18)
============================================
Act-Ref
```

```
  mean       -5.8228 -3.5366 -5.7469  0.2102
  std. dev.   0.9847  1.2935   2.081  0.9783

Sen-Int
  mean            -1 -3.6025 -5.2195 -1.4969
  std. dev.   3.1776  3.9547  1.8872  1.6051

Vis-Ver
  mean       -5.9531 -0.6057 -6.5444 -2.5462
  std. dev.   4.2913  1.5787  1.8048  4.0999

Sec-Glo
  mean       -6.3013  -0.259  1.1366 -2.1955
  std. dev.     2.37  2.3821  3.7429  3.2477

Clustered Instances

0       2 (  7%)
1      10 ( 37%)
2      10 ( 37%)
3       5 ( 19%)


Log likelihood: -9.90435
```

ANEXO B12: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF.1er año Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -9.0 -3.0
Cluster 1
       1.0 -3.0 3.0 -5.0
```

```
Clustered Instances

0       15 ( 56%)
1       12 ( 44%)
```

ANEXO B13: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF.1er año Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -9.0 -3.0
Cluster 1
       1.0 -3.0 3.0 -5.0
Cluster 2
       -5.0 3.0 -1.0 5.0

Clustered Instances

0       11 ( 41%)
1        9 ( 33%)
2        7 ( 26%)
```

ANEXO B14: Experimento 1: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF.1er año Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    27
Attributes:   4
```

```
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -9.0 -3.0
Cluster 1
       1.0 -3.0 3.0 -5.0
Cluster 2
       -5.0 3.0 -1.0 5.0
Cluster 3
       -3.0 -9.0 -9.0 5.0

Clustered Instances

0       8 ( 30%)
1       6 ( 22%)
2       6 ( 22%)
3       7 ( 26%)
```

Anexos C: Experimento 2. Estilos de Aprendizaje. 2do año

ANEXO C1: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 2do año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
Number of merges: 11
Number of splits: 7
Number of clusters: 48


Clustered Instances

 3       1 (  3%)
 4       1 (  3%)
 6       1 (  3%)
 8       1 (  3%)
 9       1 (  3%)
10       1 (  3%)
11       1 (  3%)
12       1 (  3%)
13       1 (  3%)
14       1 (  3%)
15       1 (  3%)
18       1 (  3%)
19       1 (  3%)
20       1 (  3%)
22       1 (  3%)
23       1 (  3%)
24       1 (  3%)
26       1 (  3%)
28       1 (  3%)
29       1 (  3%)
30       1 (  3%)
31       1 (  3%)
33       1 (  3%)
34       1 (  3%)
35       1 (  3%)
37       1 (  3%)
38       1 (  3%)
39       1 (  3%)
40       1 (  3%)
41       2 (  6%)
42       1 (  3%)
43       2 (  6%)
44       1 (  3%)
46       1 (  3%)
```

ANEXO C2: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 2do año

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
```

```
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 4
Number of clusters: 38


Clustered Instances

 3       1 (  3%)
 4       1 (  3%)
 6       1 (  3%)
 8       1 (  3%)
 9       1 (  3%)
10       1 (  3%)
11       1 (  3%)
12       1 (  3%)
13       3 (  8%)
15       1 (  3%)
16       1 (  3%)
17       1 (  3%)
19       1 (  3%)
20       1 (  3%)
21       1 (  3%)
23       1 (  3%)
25       1 (  3%)
26       1 (  3%)
27       1 (  3%)
28       1 (  3%)
29       2 (  6%)
30       1 (  3%)
34       1 (  3%)
35       2 (  6%)
36       7 ( 19%)
37       1 (  3%)
```

ANEXO C3: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 2do año

Paramétros: Cut- off: 0.06 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.06 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 7
Number of splits: 4
Number of clusters: 1

leaf 0 [36]

Clustered Instances

0      36 (100%)
```

ANEXO C4: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 6.424359868526536
```

```
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute   Full Data          0          1
                 (36)       (14)       (22)
=========================================
Act-Ref          -2.5         -1    -3.4545
            +/-3.8656 +/-5.2035   +/-2.385

Sen-Int       -4.4444    -1.5714    -6.2727
            +/-2.7717 +/-1.4525 +/-1.5791

Vis-Ver       -2.2222         -3    -1.7273
            +/-4.0079  +/-4.899 +/-3.3549

Sec-Glo       -3.0833    -2.4286       -3.5
            +/-2.4655 +/-2.1381 +/-2.6141



Clustered Instances

0      14 ( 39%)
1      22 ( 61%)
```

ANEXO C5: Experimento2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 7
Within cluster sum of squared errors: 5.105502614883402
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
```

```
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (36)       (12)        (9)       (15)
=========================================================
Act-Ref           -2.5     0.1667    -5.2222         -3
             +/-3.8656  +/-4.3866  +/-2.5386  +/-2.7255

Sen-Int         -4.4444       -3.5    -7.4444       -3.4
             +/-2.7717  +/-2.5761  +/-1.6667  +/-2.1647

Vis-Ver         -2.2222        1.5    -3.8889       -4.2
             +/-4.0079  +/-3.3166  +/-3.0185  +/-2.9081

Sec-Glo         -3.0833    -4.3333    -4.6667    -1.1333
             +/-2.4655  +/-1.7753  +/-2.5495  +/-1.4075



Clustered Instances

0      12 ( 33%)
1       9 ( 25%)
2      15 ( 42%)
```

ANEXO C6: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 4.289687879678621
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute   Full Data         0         1         2         3
```

```
                 (36)       (6)       (5)       (7)      (18)
============================================================
Act-Ref          -2.5    2.6667        -3   -3.2857   -3.7778
            +/-3.8656 +/-4.9666 +/-2.4495 +/-1.7995 +/-3.0785

Sen-Int       -4.4444   -1.3333        -7   -6.4286        -4
            +/-2.7717 +/-1.5055      +/-2 +/-1.5119 +/-2.4971

Vis-Ver       -2.2222         1      -1.8    1.2857   -4.7778
            +/-4.0079 +/-4.3818 +/-1.7889   +/-2.43 +/-2.9814

Sec-Glo       -3.0833        -4      -7.4   -3.4286   -1.4444
            +/-2.4655 +/-1.6733 +/-0.8944 +/-0.7868 +/-1.6169



Clustered Instances

0       6 ( 17%)
1       5 ( 14%)
2       7 ( 19%)
3      18 ( 50%)
```

ANEXO C7: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


           Cluster
Attribute        0      1
            (0.62) (0.38)
==========================
Act-Ref
```

```
  mean        -3.33-1.1641
  std. dev.  2.3525 5.1097

Sen-Int
  mean      -6.1829-1.6464
  std. dev.  1.6553  1.545

Vis-Ver
  mean      -1.8065-2.8914
  std. dev.  3.3016 4.7416

Sec-Glo
  mean      -3.4949-2.4208
  std. dev.  2.5393 2.0813

Clustered Instances

0      22 ( 61%)
1      14 ( 39%)


Log likelihood: -10.03511
```

ANEXO C8: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


           Cluster
Attribute        0      1      2
            (0.25) (0.22) (0.53)
================================
Act-Ref
  mean       1.3154-6.1691-2.7456
```

```
  std. dev.  4.3865 2.6746 1.7336

Sen-Int
  mean      -1.6133-3.6471 -6.088
  std. dev.  1.4168 3.0587 1.5927

Vis-Ver
  mean      -0.5835-7.4192-0.8243
  std. dev.  4.2107 1.3521 2.4392

Sec-Glo
  mean       -3.408-1.4907-3.5941
  std. dev.  1.6101 1.9357 2.6425

Clustered Instances

0       9 ( 25%)
1       8 ( 22%)
2      19 ( 53%)


Log likelihood: -9.70997
```

ANEXO C9: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 2do año Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


           Cluster
Attribute        0      1      2      3
            (0.26) (0.08) (0.44) (0.22)
=========================================
Act-Ref
```

```
  mean       1.2172-3.6667-2.5962-6.2326
  std. dev.  4.3636 2.4944 1.4668 2.6421

Sen-Int
  mean      -1.6262-8.3333-5.7199-3.6602
  std. dev.  1.4086 0.9428 1.2474 3.0742

Vis-Ver
  mean      -0.7185     -3-0.3889-7.4459
  std. dev.  4.2259 4.0079 2.4323  1.329

Sec-Glo
  mean       -3.384-7.6667-2.8294-1.4889
  std. dev.  1.6122 0.9428  2.119 1.9479

Clustered Instances

0       9 ( 25%)
1       3 (  8%)
2      16 ( 44%)
3       8 ( 22%)


Log likelihood: -9.58458
```

ANEXO C10: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 2do año Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 -5.0 -1.0 -7.0
Cluster 1
       -3.0 -1.0 -9.0 1.0
```

```
Clustered Instances

0      27 ( 75%)
1       9 ( 25%)
```

ANEXO C11: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 2do año Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -7.0 1.0
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0
Cluster 2
       -1.0 -9.0 -3.0 -7.0

Clustered Instances

0      17 ( 47%)
1       4 ( 11%)
2      15 ( 42%)
```

ANEXO C12: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 2do año Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
```

```
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 -5.0 -1.0 -7.0
Cluster 1
       -3.0 -1.0 -9.0 1.0
Cluster 2
       9.0 -1.0 7.0 -3.0

Clustered Instances

0      25 ( 69%)
1       8 ( 22%)
2       3 (  8%)
```

ANEXO C13: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 2do año Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -7.0 1.0
```

```
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0
Cluster 2
       -1.0 -9.0 -3.0 -7.0
Cluster 3
       -5.0 -1.0 3.0 -3.0

Clustered Instances

0       9 ( 25%)
1       3 (  8%)
2      11 ( 31%)
3      13 ( 36%)
```

ANEXO C14: Experimento 2: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    36
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 -5.0 -1.0 -7.0
Cluster 1
       -3.0 -1.0 -9.0 1.0
Cluster 2
       9.0 -1.0 7.0 -3.0
Cluster 3
       -7.0 -9.0 -7.0 -1.0

Clustered Instances

0      20 ( 56%)
1       6 ( 17%)
2       3 (  8%)
3       7 ( 19%)
```

Anexos D: Experimento 3. Estilos de Aprendizaje. 3er año

ANEXO D1: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 13
Number of splits: 5
Number of clusters: 63


Clustered Instances

 2       1 (  2%)
 3       1 (  2%)
 4       1 (  2%)
 6       1 (  2%)
 7       1 (  2%)
 8       1 (  2%)
10       1 (  2%)
11       1 (  2%)
12       1 (  2%)
13       1 (  2%)
15       1 (  2%)
16       1 (  2%)
17       1 (  2%)
19       1 (  2%)
22       1 (  2%)
23       1 (  2%)
24       1 (  2%)
25       1 (  2%)
26       1 (  2%)
27       1 (  2%)
28       1 (  2%)
29       1 (  2%)
31       1 (  2%)
32       1 (  2%)
33       1 (  2%)
```

```
34        1 (  2%)
35        1 (  2%)
36        1 (  2%)
37        1 (  2%)
38        1 (  2%)
39        1 (  2%)
41        1 (  2%)
42        1 (  2%)
45        1 (  2%)
46        1 (  2%)
48        1 (  2%)
49        1 (  2%)
50        1 (  2%)
53        1 (  2%)
54        1 (  2%)
55        1 (  2%)
57        1 (  2%)
59        1 (  2%)
60        1 (  2%)
61        1 (  2%)
62        1 (  2%)
```

ANEXO D2: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.0614 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0614 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 12
Number of splits: 4
Number of clusters: 21


Clustered Instances

 1        6 ( 13%)
 2        7 ( 15%)
 3       20 ( 43%)
 6        1 (  2%)
 7        1 (  2%)
 9        1 (  2%)
```

```
10        1 (  2%)
11        1 (  2%)
14        3 (  7%)
15        1 (  2%)
17        1 (  2%)
18        1 (  2%)
19        1 (  2%)
20        1 (  2%)
```

ANEXO D3: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.07 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.07 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 5
Number of splits: 2
Number of clusters: 1

leaf 0 [46]

Clustered Instances

0      46 (100%)
```

ANEXO D4: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
```

```
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 6
Within cluster sum of squared errors: 7.668598615523219
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (46)       (13)       (33)
=============================================
Act-Ref         -3.1304    -0.2308    -4.2727
             +/-3.4616  +/-2.7735  +/-3.0339

Sen-Int         -4.6522    -0.0769    -6.4545
             +/-3.8714  +/-3.2265  +/-2.3061

Vis-Ver              -5    -2.8462    -5.8485
             +/-4.8074  +/-5.1937  +/-4.4449

Sec-Glo         -2.6087    -0.0769    -3.6061
             +/-3.5931   +/-4.051  +/-2.8933



Clustered Instances

0      13 ( 28%)
1      33 ( 72%)
```

ANEXO D5: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 3er año Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
kMeans
======

Number of iterations: 8
Within cluster sum of squared errors: 6.31657027820875
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (46)        (2)       (19)       (25)
=========================================================
Act-Ref         -3.1304         -2    -1.1053      -4.76
             +/-3.4616  +/-1.4142  +/-3.0165  +/-3.0725

Sen-Int         -4.6522          3    -2.3684         -7
             +/-3.8714       +/-0  +/-3.4675  +/-2.0817

Vis-Ver              -5          5    -6.1579      -4.92
             +/-4.8074  +/-2.8284  +/-3.9618  +/-4.6719

Sec-Glo         -2.6087         -7     0.4737       -4.6
             +/-3.5931  +/-2.8284  +/-2.6535  +/-2.3094



Clustered Instances

0       2 (  4%)
1      19 ( 41%)
2      25 ( 54%)
```

ANEXO D6: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
kMeans
======

Number of iterations: 9
Within cluster sum of squared errors: 4.687749622895557
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (46)        (2)       (17)       (13)       (14)
=============================================================================
Act-Ref         -3.1304         -2    -3.9412    -4.6923    -0.8571
              +/-3.4616  +/-1.4142  +/-2.8388  +/-3.8163  +/-2.9835

Sen-Int         -4.6522          3    -7.5882    -4.8462         -2
              +/-3.8714       +/-0  +/-2.0934  +/-1.9081  +/-3.9027

Vis-Ver              -5          5    -1.7059   -10.0769    -5.7143
              +/-4.8074  +/-2.8284  +/-3.0774  +/-1.3205  +/-3.1968

Sec-Glo         -2.6087         -7    -3.9412    -4.5385     1.4286
              +/-3.5931  +/-2.8284  +/-2.3577  +/-2.3315  +/-2.3766



Clustered Instances

0       2 (  4%)
1      17 ( 37%)
2      13 ( 28%)
3      14 ( 30%)
```

ANEXO D7: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
```

```
==

Number of clusters: 2


           Cluster
Attribute        0      1
            (0.81) (0.19)
==========================
Act-Ref
  mean        -3.65-0.8672
  std. dev.  3.5503 1.2571

Sen-Int
  mean      -6.1123 1.7083
  std. dev.   2.386  1.997

Vis-Ver
  mean      -5.4567-3.0105
  std. dev.  4.4443 5.4943

Sec-Glo
  mean      -3.1982-0.0405
  std. dev.  2.9472 4.6583

Clustered Instances

0      38 ( 83%)
1       8 ( 17%)


Log likelihood: -10.72165
```

ANEXO D8: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==
```

```
Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
             (0.39)  (0.34)  (0.27)
====================================
Act-Ref
  mean       -4.3964 -0.2929 -4.8195
  std. dev.    2.156  2.5502  3.6354

Sen-Int
  mean       -7.6214  -1.322 -4.5072
  std. dev.    1.907     3.9  1.8532

Vis-Ver
  mean       -2.7321 -3.3949-10.2347
  std. dev.   3.2668  4.8235  0.9776

Sec-Glo
  mean       -4.0112 -0.0214  -3.793
  std. dev.   2.6069  3.7817  2.5376

Clustered Instances

0      18 ( 39%)
1      14 ( 30%)
2      14 ( 30%)


Log likelihood: -10.50029
```

ANEXO D9: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 3er año Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
```

```
==

Number of clusters: 4


            Cluster
Attribute         0       1       2       3
             (0.04)  (0.38)  (0.31)  (0.26)
============================================
Act-Ref
  mean           -2 -4.3627 -4.4426  0.1723
  std. dev.       1  2.1774  3.5206  2.7149

Sen-Int
  mean            3 -7.6514 -4.0937 -2.2712
  std. dev.  3.8714  1.9414  2.6086  3.7397

Vis-Ver
  mean            5 -2.4015-10.0967 -3.9727
  std. dev.       2  3.1015  1.1447  3.2887

Sec-Glo
  mean           -7 -4.1916 -3.5812  1.7146
  std. dev.       2  2.4086  2.5609  2.2482

Clustered Instances

0       2 (  4%)
1      18 ( 39%)
2      15 ( 33%)
3      11 ( 24%)


Log likelihood: -10.32424
```

ANEXO D10: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 3.0 7.0 -5.0
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0

Clustered Instances

0      14 ( 30%)
1      32 ( 70%)
```

ANEXO D11: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 3.0 7.0 -5.0
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0
Cluster 2
       7.0 -5.0 -5.0 -1.0

Clustered Instances

0       5 ( 11%)
1      21 ( 46%)
2      20 ( 43%)
```

ANEXO D12: Experimento 3: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    46
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 3.0 7.0 -5.0
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0
Cluster 2
       7.0 -5.0 -5.0 -1.0
Cluster 3
       -3.0 -11.0 5.0 -7.0

Clustered Instances

0       2 (  4%)
1      16 ( 35%)
2      18 ( 39%)
3      10 ( 22%)
```

Anexos E: Experimento 4. Estilos de Aprendizaje. 4to año

ANEXO E1: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 4to año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
```

```
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 16
Number of splits: 9
Number of clusters: 64


Clustered Instances

 2       1 (  2%)
 3       1 (  2%)
 7       1 (  2%)
 8       1 (  2%)
 9       1 (  2%)
11       1 (  2%)
12       1 (  2%)
14       1 (  2%)
15       1 (  2%)
16       1 (  2%)
17       1 (  2%)
19       1 (  2%)
20       1 (  2%)
21       1 (  2%)
22       1 (  2%)
23       1 (  2%)
25       1 (  2%)
26       1 (  2%)
29       1 (  2%)
32       1 (  2%)
33       1 (  2%)
34       1 (  2%)
35       1 (  2%)
36       1 (  2%)
39       1 (  2%)
40       1 (  2%)
41       1 (  2%)
42       1 (  2%)
43       1 (  2%)
45       1 (  2%)
46       1 (  2%)
47       1 (  2%)
48       1 (  2%)
49       1 (  2%)
51       1 (  2%)
52       1 (  2%)
53       1 (  2%)
55       1 (  2%)
57       1 (  2%)
```

```
58        1 (  2%)
59        1 (  2%)
61        1 (  2%)
62        1 (  2%)
63        1 (  2%)
```

ANEXO E2: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 4to año

Paramétros: Cut- off: 0.049 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.049 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 14
Number of splits: 8
Number of clusters: 43

Clustered Instances

 2        1 (  2%)
 3        1 (  2%)
 6        2 (  5%)
 7        1 (  2%)
 8        6 ( 14%)
10        1 (  2%)
11        1 (  2%)
12        1 (  2%)
13        1 (  2%)
14        3 (  7%)
17        1 (  2%)
20        1 (  2%)
21        1 (  2%)
22        1 (  2%)
23        1 (  2%)
24        1 (  2%)
27        1 (  2%)
28        1 (  2%)
29        1 (  2%)
30        1 (  2%)
31        1 (  2%)
33        1 (  2%)
34        1 (  2%)
```

```
35       1 (  2%)
36       1 (  2%)
37       1 (  2%)
38       7 ( 16%)
40       1 (  2%)
41       1 (  2%)
42       1 (  2%)
```

ANEXO E3: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 4to año

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 13
Number of splits: 8
Number of clusters: 1

leaf 0 [44]

Clustered Instances

0      44 (100%)
```

ANEXO E4: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data
```

```
=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 8.016476034858389
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (44)       (17)       (27)
=============================================
Act-Ref         -2.0455     0.5294    -3.6667
             +/-3.8937  +/-3.6421  +/-3.1379

Sen-Int         -4.0455    -3.9412    -4.1111
             +/-3.7227  +/-3.8806  +/-3.6934

Vis-Ver         -4.6364    -0.2941    -7.3704
             +/-4.4674  +/-3.2358  +/-2.5442

Sec-Glo         -2.9091    -2.7647         -3
              +/-2.924  +/-2.7279  +/-3.0884



Clustered Instances

0      17 ( 39%)
1      27 ( 61%)
```

ANEXO E5: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 4to año Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
kMeans
======

Number of iterations: 8
Within cluster sum of squared errors: 6.49886709491489
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (44)       (14)       (13)       (17)
=========================================================
Act-Ref         -2.0455     0.7143         -5    -2.0588
             +/-3.8937  +/-3.9111  +/-3.3665  +/-2.4615

Sen-Int         -4.0455         -4    -5.6154    -2.8824
             +/-3.7227  +/-4.2062  +/-2.3643  +/-3.9032

Vis-Ver         -4.6364     0.4286    -6.2308    -7.5882
             +/-4.4674  +/-2.9798  +/-2.8912  +/-2.5263

Sec-Glo         -2.9091    -2.7143    -5.6154         -1
              +/-2.924  +/-2.5848  +/-2.0631  +/-2.1213



Clustered Instances

0      14 ( 32%)
1      13 ( 30%)
2      17 ( 39%)
```

ANEXO E6: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
```

```
======

Number of iterations: 11
Within cluster sum of squared errors: 5.744350749559084
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (44)       (14)        (7)       (14)        (9)
=============================================================================
Act-Ref         -2.0455     0.1429    -7.5714    -0.8571         -3
              +/-3.8937  +/-3.8201  +/-1.9024  +/-2.5376  +/-2.4495

Sen-Int         -4.0455    -3.8571    -5.8571    -5.1429    -1.2222
              +/-3.7227  +/-4.1298  +/-2.5448  +/-2.7695  +/-3.9299

Vis-Ver         -4.6364     0.7143    -6.1429    -7.5714    -7.2222
              +/-4.4674  +/-2.5848  +/-3.0237  +/-2.4088  +/-2.3333

Sec-Glo         -2.9091         -3    -4.7143    -4.1429     0.5556
               +/-2.924  +/-2.8284  +/-2.1381  +/-2.3157  +/-1.3333



Clustered Instances

0      14 ( 32%)
1       7 ( 16%)
2      14 ( 32%)
3       9 ( 20%)
```

ANEXO E7: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==
```

```
Number of clusters: 2


           Cluster
Attribute        0      1
             (0.25) (0.75)
==========================
Act-Ref
  mean       0.3878-2.8623
  std. dev.  4.0704 3.4019

Sen-Int
  mean      -4.1239-4.0191
  std. dev.  4.2417 3.4709

Vis-Ver
  mean        1.339-6.6422
  std. dev.  2.3834 2.8522

Sec-Glo
  mean      -2.7487-2.9629
  std. dev.  2.8111 2.9148

Clustered Instances

0      11 ( 25%)
1      33 ( 75%)


Log likelihood: -10.74874
```

ANEXO E8: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3
```

```
           Cluster
Attribute        0      1      2
             (0.41) (0.07) (0.52)
================================
Act-Ref
  mean      -0.1764-2.3151-3.4786
  std. dev.  3.7505 2.4928 3.4224

Sen-Int
  mean      -3.4718 3.0142-5.4109
  std. dev.  3.9194 1.6308 2.2235

Vis-Ver
  mean       -0.766     -9-7.1109
  std. dev.   3.476 4.4674 2.7393

Sec-Glo
  mean      -2.7794 1.0144-3.5194
  std. dev.  2.7018 1.6302 2.7463

Clustered Instances

0      18 ( 41%)
1       3 (  7%)
2      23 ( 52%)


Log likelihood: -10.64277
```

ANEXO E9: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4
```

```
           Cluster
Attribute        0      1      2      3
            (0.11) (0.28) (0.12) (0.49)
=========================================
Act-Ref
  mean      -1.8354-1.6294 2.0472 -3.336
  std. dev.  2.4018 3.6799 3.2516 3.5614

Sen-Int
  mean         1.86-2.5668-5.7333-5.7729
  std. dev.  2.0725 3.7274 3.1624 1.9032

Vis-Ver
  mean      -7.4942-1.6996 1.3543-7.1403
  std. dev.  1.9441 3.8851 2.3749 2.6639

Sec-Glo
  mean       0.6212-5.0959-0.2612-3.1073
  std. dev.  1.5197 2.0262 1.0208 2.5824

Clustered Instances

0       5 ( 11%)
1      11 ( 25%)
2       5 ( 11%)
3      23 ( 52%)


Log likelihood: -10.50611
```

ANEXO E10: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 4to año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============
```

```
Cluster centroids:

Cluster 0
       1.0 -5.0 1.0 -1.0
Cluster 1
       -9.0 -3.0 -11.0 -5.0

Clustered Instances

0      24 ( 55%)
1      20 ( 45%)
```

ANEXO E11: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 4to año Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       1.0 -5.0 1.0 -1.0
Cluster 1
       -9.0 -3.0 -11.0 -5.0
Cluster 2
       -3.0 5.0 -9.0 3.0

Clustered Instances

0      22 ( 50%)
1      18 ( 41%)
2       4 (  9%)
```

ANEXO E12: Experimento 4: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 4to año Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    44
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       1.0 -5.0 1.0 -1.0
Cluster 1
       -9.0 -3.0 -11.0 -5.0
Cluster 2
       -3.0 5.0 -9.0 3.0
Cluster 3
       7.0 5.0 1.0 -7.0

Clustered Instances

0      21 ( 48%)
1      18 ( 41%)
2       4 (  9%)
3       1 (  2%)
```

Anexos F: Experimento 5. Estilos de Aprendizaje. 5to año

ANEXO F1: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 5to año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
```

```
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 3
Number of clusters: 47


Clustered Instances

 3       1 (  3%)
 4       1 (  3%)
 5       1 (  3%)
 6       1 (  3%)
 8       1 (  3%)
 9       1 (  3%)
10       1 (  3%)
12       1 (  3%)
13       1 (  3%)
15       1 (  3%)
16       1 (  3%)
17       1 (  3%)
19       1 (  3%)
20       1 (  3%)
21       1 (  3%)
22       1 (  3%)
24       1 (  3%)
25       1 (  3%)
26       1 (  3%)
28       1 (  3%)
29       1 (  3%)
32       1 (  3%)
33       1 (  3%)
34       1 (  3%)
35       1 (  3%)
36       2 (  6%)
38       1 (  3%)
40       1 (  3%)
41       1 (  3%)
42       1 (  3%)
44       1 (  3%)
45       1 (  3%)
46       1 (  3%)
```

ANEXO F2: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 5to año

Paramétros: Cut- off: 0.07 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.07 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 7
Number of splits: 3
Number of clusters: 24


Clustered Instances

 3       1 (  3%)
 4       1 (  3%)
 5       1 (  3%)
 6       1 (  3%)
 8       1 (  3%)
 9       1 (  3%)
10       1 (  3%)
12       1 (  3%)
13       1 (  3%)
15       1 (  3%)
16       1 (  3%)
17       1 (  3%)
19       1 (  3%)
20       1 (  3%)
21       1 (  3%)
22       6 ( 18%)
23      13 ( 38%)
```

ANEXO F3: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 5to año

Paramétros: Cut- off: 0.075 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.075 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
```

```
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 7
Number of splits: 3
Number of clusters: 3

node 0 [34]
|   leaf 1 [22]
node 0 [34]
|   leaf 2 [12]

Clustered Instances

1      21 ( 62%)
2      13 ( 38%)
```

ANEXO F4: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. 5to año

Paramétros: Cut- off: 0.08 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.08 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 3
Number of splits: 2
Number of clusters: 1

leaf 0 [34]

Clustered Instances

0      34 (100%)
```

ANEXO F5: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 6
Within cluster sum of squared errors: 6.094490916105499
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute   Full Data         0         1
                 (34)      (12)      (22)
=========================================
Act-Ref       -3.5294      -5.5   -2.4545
            +/-4.3848  +/-4.101 +/-4.2396

Sen-Int       -4.6471   -6.6667   -3.5455
            +/-3.3201 +/-2.0597 +/-3.3908

Vis-Ver       -6.1765   -8.8333   -4.7273
            +/-4.7767 +/-3.2427 +/-4.9105

Sec-Glo       -3.0588   -6.8333        -1
            +/-3.3929 +/-2.1672 +/-1.7457



Clustered Instances

0      12 ( 35%)
1      22 ( 65%)
```

ANEXO F6: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM . 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 5.5125028645108145
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (34)        (7)        (8)       (19)
=========================================================
Act-Ref         -3.5294    -2.7143         -8    -1.9474
             +/-4.3848  +/-3.5456  +/-2.6186  +/-4.0753

Sen-Int         -4.6471    -6.1429         -7    -3.1053
             +/-3.3201  +/-1.9518  +/-1.8516  +/-3.4302

Vis-Ver         -6.1765         -7      -9.25    -4.5789
             +/-4.7767  +/-4.1633  +/-2.9155  +/-5.0587

Sec-Glo         -3.0588    -7.8571      -4.25    -0.7895
             +/-3.3929  +/-1.9518  +/-2.3755  +/-1.6186



Clustered Instances

0       7 ( 21%)
1       8 ( 24%)
2      19 ( 56%)
```

ANEXO F7: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 4.037041400279248
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (34)        (8)        (4)       (15)        (7)
=============================================================================
Act-Ref         -3.5294       -4.5       -9.5    -2.7333    -0.7143
              +/-4.3848  +/-4.3753       +/-1  +/-3.5349  +/-4.2314

Sen-Int         -4.6471      -6.25         -8    -3.6667         -3
              +/-3.3201  +/-1.8323       +/-2  +/-2.6904  +/-4.6188

Vis-Ver         -6.1765       -9.5         -8       -7.4     1.2857
              +/-4.7767  +/-2.3299  +/-3.8297  +/-2.8486  +/-2.6904

Sec-Glo         -3.0588      -7.75       -3.5       -0.6    -2.7143
              +/-3.3929  +/-1.8323  +/-1.9149  +/-1.3522  +/-2.9277



Clustered Instances

0       8 ( 24%)
1       4 ( 12%)
2      15 ( 44%)
3       7 ( 21%)
```

ANEXO F8: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute         0      1
             (0.38) (0.62)
==========================
Act-Ref
  mean      -5.2465-2.4574
  std. dev.  3.8404  4.256

Sen-Int
  mean      -6.5027-3.4885
  std. dev.  1.9643 3.3879

Vis-Ver
  mean      -8.3608-4.8128
  std. dev.  3.3477 4.9128

Sec-Glo
  mean       -6.595-0.8511
  std. dev.  2.2082 1.5568

Clustered Instances

0      13 ( 38%)
1      21 ( 62%)


Log likelihood: -10.70176
```

ANEXO F9: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


             Cluster
Attribute          0       1       2
              (0.39)  (0.28)  (0.33)
==================================
Act-Ref
  mean       -3.9403 -4.3645 -2.3736
  std. dev.   3.2824  4.7159  4.7006

Sen-Int
  mean       -4.0662 -6.6285 -3.5978
  std. dev.    2.471  0.7778  4.4117

Vis-Ver
  mean       -4.4979     -11   -3.91
  std. dev.   4.2572  4.7767  4.1674

Sec-Glo
  mean       -0.2006 -5.2752 -4.2884
  std. dev.    1.062  3.5014  2.5713

Clustered Instances

0      15 ( 44%)
1      10 ( 29%)
2       9 ( 26%)


Log likelihood: -10.65959
```

ANEXO F10: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


            Cluster
Attribute         0      1      2      3
             (0.27) (0.31) (0.35) (0.06)
=========================================
Act-Ref
  mean      -1.7671-5.8157-4.2934      5
  std. dev.  3.7537 4.0096 2.6928      2

Sen-Int
  mean      -3.3075-6.9259-4.9446      3
  std. dev.  3.1159 1.9125 1.7407      2

Vis-Ver
  mean      -8.8784-9.6058-2.4258      2
  std. dev.  1.9977 2.1004 3.7609      1

Sec-Glo
  mean      -0.6111-6.7824 -1.683     -3
  std. dev.  1.2557 2.2704 2.5197      2

Clustered Instances

0       9 ( 26%)
1      11 ( 32%)
2      12 ( 35%)
3       2 (  6%)


Log likelihood: -10.26741
```

ANEXO F11: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 5to año Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 -5.0 -1.0 -7.0
Cluster 1
       5.0 -5.0 -11.0 -1.0

Clustered Instances

0      23 ( 68%)
1      11 ( 32%)
```

ANEXO F12: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 5to año Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -5.0 -9.0 -7.0
Cluster 1
       7.0 1.0 1.0 -1.0

Clustered Instances

0      26 ( 76%)
1       8 ( 24%)
```

ANEXO F13: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -5.0 -9.0 -7.0
Cluster 1
       7.0 1.0 1.0 -1.0
Cluster 2
       -5.0 -9.0 3.0 1.0

Clustered Instances

0      22 ( 65%)
1       4 ( 12%)
2       8 ( 24%)
```

ANEXO F14: Experimento 5: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    34
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -5.0 -9.0 -7.0
Cluster 1
       7.0 1.0 1.0 -1.0
Cluster 2
       -5.0 -9.0 3.0 1.0
Cluster 3
       3.0 -7.0 -11.0 -1.0

Clustered Instances

0      14 ( 41%)
1       2 (  6%)
2       6 ( 18%)
3      12 ( 35%)
```

Anexos G: Experimento 6. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 1er año

ANEXO G1: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 1er año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
```

```
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 6
Number of clusters: 37


Clustered Instances

 2       1 (  4%)
 3       1 (  4%)
 4       1 (  4%)
 5       2 (  7%)
 6       1 (  4%)
 7       1 (  4%)
 8       1 (  4%)
10       1 (  4%)
12       1 (  4%)
13       1 (  4%)
14       1 (  4%)
16       1 (  4%)
17       1 (  4%)
18       1 (  4%)
19       1 (  4%)
24       1 (  4%)
25       1 (  4%)
26       1 (  4%)
27       1 (  4%)
29       1 (  4%)
30       1 (  4%)
31       1 (  4%)
33       1 (  4%)
34       1 (  4%)
35       1 (  4%)
36       1 (  4%)
```

ANEXO G2: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 1er año

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===
```

```
Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 6
Number of clusters: 33


Clustered Instances

 2       1 (  4%)
 3       1 (  4%)
 4       1 (  4%)
 5       2 (  7%)
 6       1 (  4%)
 7       1 (  4%)
 8       1 (  4%)
10       1 (  4%)
12       1 (  4%)
13       1 (  4%)
14       1 (  4%)
16       1 (  4%)
17       1 (  4%)
18       1 (  4%)
19       1 (  4%)
23       3 ( 11%)
24       1 (  4%)
25       1 (  4%)
26       1 (  4%)
27       1 (  4%)
29       1 (  4%)
30       1 (  4%)
31       1 (  4%)
32       1 (  4%)
```

ANEXO G3: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 1er año

Paramétros: Cut- off: 0.054 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.054 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 5
Number of clusters: 1

leaf 0 [27]

Clustered Instances

0      27 (100%)
```

ANEXO G4: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. 1er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======
```

```
Number of iterations: 3
Within cluster sum of squared errors: 7.044949340342198
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (27)        (5)       (22)
=============================================
Act-Ref         -3.8889       -4.2    -3.8182
              +/-2.7363  +/-4.1473  +/-2.4424

Sen-Int         -3.5926       -3.4    -3.6364
              +/-3.1776  +/-1.6733  +/-3.4578

Vis-Ver         -3.6667       -4.2    -3.5455
              +/-3.8028  +/-4.1473  +/-3.8139

Sec-Glo         -0.7037       -2.6    -0.2727
              +/-3.7908  +/-3.5777  +/-3.7819

sexo             0.8148          0          1
              +/-0.3958       +/-0       +/-0



Clustered Instances

0       5 ( 19%)
1      22 ( 81%)
```

ANEXO G5: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. 1er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
```

```
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 5.887197940287226
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (27)        (5)       (12)       (10)
=========================================================
Act-Ref         -3.8889       -4.2    -2.3333       -5.6
             +/-2.7363  +/-4.1473  +/-1.9695  +/-1.6465

Sen-Int         -3.5926       -3.4    -5.3333       -1.6
             +/-3.1776  +/-1.6733  +/-3.0551  +/-2.8363

Vis-Ver         -3.6667       -4.2          -3       -4.2
             +/-3.8028  +/-4.1473  +/-3.8139  +/-3.9101

Sec-Glo         -0.7037       -2.6           0       -0.6
             +/-3.7908  +/-3.5777  +/-3.0151  +/-4.6952

sexo             0.8148          0          1          1
             +/-0.3958       +/-0       +/-0       +/-0



Clustered Instances

0       5 ( 19%)
1      12 ( 44%)
2      10 ( 37%)
```

ANEXO G6: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. 1er año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
EM
==

Number of clusters: 2


             Cluster
Attribute          0       1
              (0.83)  (0.17)
============================
Act-Ref
  mean       -3.8182    -4.2
  std. dev.   2.3863  3.7094

Sen-Int
  mean       -3.6364    -3.4
  std. dev.   3.3783  1.4967

Vis-Ver
  mean       -3.5455    -4.2
  std. dev.   3.7262  3.7094

Sec-Glo
  mean       -0.2727    -2.6
  std. dev.    3.695     3.2

sexo
  mean              1       0
  std. dev.   0.3958  0.3958

Clustered Instances

0      22 ( 81%)
1       5 ( 19%)


Log likelihood: -10.73313
```

ANEXO G7: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. 1er año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
```

```
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
             (0.08)  (0.17)  (0.75)
===================================
Act-Ref
  mean        -4.923 -4.1999 -3.7969
  std. dev.   0.6722  3.7095  2.4024

Sen-Int
  mean       -2.8481 -3.3999 -3.6516
  std. dev.   2.0025  1.4967  3.3976

Vis-Ver
  mean       -9.5452    -4.2 -3.4298
  std. dev.   1.1692  3.7095  3.6631

Sec-Glo
  mean        1.3121    -2.6 -0.3033
  std. dev.     7.37     3.2  3.5804

sexo
  mean        0.9994       0       1
  std. dev.   0.0246  0.3958  0.3958

Clustered Instances

0       2 (  7%)
1       5 ( 19%)
2      20 ( 74%)


Log likelihood: -10.36103
```

ANEXO G8: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 1er año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
```

```
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -5.0 -3.0 -5.0 1.0 1.0
Cluster 1
       -1.0 -1.0 1.0 -7.0 0.0

Clustered Instances

0      22 ( 81%)
1       5 ( 19%)
```

ANEXO G9: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 1er año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
```

```
       -9.0 -3.0 -9.0 -3.0 0.0
Cluster 1
       1.0 -3.0 3.0 -5.0 1.0

Clustered Instances

0       8 ( 30%)
1      19 ( 70%)
```

ANEXO G10: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 1er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -5.0 -3.0 -5.0 1.0 1.0
Cluster 1
       -1.0 -1.0 1.0 -7.0 0.0
Cluster 2
       -9.0 -3.0 -9.0 -3.0 0.0

Clustered Instances

0      22 ( 81%)
1       3 ( 11%)
2       2 (  7%)
```

ANEXO G11: Experimento 6: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 1er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -9.0 -3.0 0.0
Cluster 1
       1.0 -3.0 3.0 -5.0 1.0
Cluster 2
       -5.0 -3.0 -9.0 7.0 1.0

Clustered Instances

0       4 ( 15%)
1      11 ( 41%)
2      12 ( 44%)
```

Anexos H: Experimento 7. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 2do año

ANEXO H1: Experimento 7: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 2do año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
```

```
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 11
Number of splits: 7
Number of clusters: 48


Clustered Instances

 3       1 (  3%)
 4       1 (  3%)
 6       1 (  3%)
 8       1 (  3%)
 9       1 (  3%)
10       1 (  3%)
11       1 (  3%)
12       1 (  3%)
13       1 (  3%)
14       1 (  3%)
15       1 (  3%)
18       1 (  3%)
19       1 (  3%)
20       1 (  3%)
22       1 (  3%)
23       1 (  3%)
24       1 (  3%)
26       1 (  3%)
28       1 (  3%)
29       1 (  3%)
30       1 (  3%)
31       1 (  3%)
33       1 (  3%)
34       1 (  3%)
35       1 (  3%)
37       1 (  3%)
38       1 (  3%)
39       1 (  3%)
40       1 (  3%)
41       2 (  6%)
42       1 (  3%)
43       2 (  6%)
44       1 (  3%)
46       1 (  3%)
```

ANEXO H2: Experimento 7: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 2do año

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 4
Number of clusters: 38


Clustered Instances

 3       1 (  3%)
 4       1 (  3%)
 6       1 (  3%)
 8       1 (  3%)
 9       1 (  3%)
10       1 (  3%)
11       1 (  3%)
12       1 (  3%)
13       3 (  8%)
15       1 (  3%)
16       1 (  3%)
17       1 (  3%)
19       1 (  3%)
20       1 (  3%)
21       1 (  3%)
23       1 (  3%)
25       1 (  3%)
26       1 (  3%)
27       1 (  3%)
28       1 (  3%)
29       2 (  6%)
30       1 (  3%)
34       1 (  3%)
35       2 (  6%)
36       7 ( 19%)
37       1 (  3%)
```

ANEXO H3: Experimento 7: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 2do año

Paramétros: Cut- off: 0.06 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.06 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 7
Number of splits: 4
Number of clusters: 1

leaf 0 [36]

Clustered Instances

0      36 (100%)
```

ANEXO H4: Experimento 7: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
```

```
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 8.178955761316871
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (36)       (27)        (9)
=============================================
Act-Ref           -2.5    -2.5556    -2.3333
             +/-3.8656  +/-4.3442       +/-2

Sen-Int         -4.4444    -3.8889    -6.1111
             +/-2.7717  +/-2.7919  +/-2.0276

Vis-Ver         -2.2222    -2.7037    -0.7778
             +/-4.0079    +/-3.75  +/-4.6308

Sec-Glo         -3.0833     -2.963    -3.4444
             +/-2.4655  +/-2.5189  +/-2.4037

sexo              0.75          1          0
             +/-0.4392       +/-0       +/-0



Clustered Instances

0      27 ( 75%)
1       9 ( 25%)
```

ANEXO H5: Experimento 7: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 7.496297968106995
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (36)        (5)        (4)       (27)
=============================================================
Act-Ref           -2.5       -1.8         -3    -2.5556
             +/-3.8656  +/-1.0954  +/-2.8284  +/-4.3442

Sen-Int         -4.4444       -5.8       -6.5    -3.8889
             +/-2.7717  +/-1.0954       +/-3  +/-2.7919

Vis-Ver         -2.2222        2.2       -4.5    -2.7037
             +/-4.0079  +/-2.2804  +/-4.1231    +/-3.75

Sec-Glo         -3.0833         -5       -1.5     -2.963
             +/-2.4655       +/-2       +/-1  +/-2.5189

sexo              0.75          0          0          1
             +/-0.4392       +/-0       +/-0       +/-0



Clustered Instances

0       5 ( 14%)
1       4 ( 11%)
2      27 ( 75%)
```

ANEXO H6: Experimento 7: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data
```

```
=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute         0       1
              (0.24)  (0.76)
============================
Act-Ref
  mean       -2.3333 -2.5556
  std. dev.   1.8856   4.263

Sen-Int
  mean       -6.1111 -3.8889
  std. dev.   1.9116  2.7397

Vis-Ver
  mean       -0.7778 -2.7037
  std. dev.    4.366  3.6799

Sec-Glo
  mean       -3.4444  -2.963
  std. dev.   2.2662  2.4718

sexo
  mean             0       1
  std. dev.   0.4392  0.4392

Clustered Instances

0       8 ( 22%)
1      28 ( 78%)


Log likelihood: -10.66604
```

ANEXO H7: Experimento 7: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
```

```
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
             (0.35)  (0.23)  (0.42)
====================================
Act-Ref
  mean       -0.4537 -2.3355 -3.6993
  std. dev.   5.4699  1.8864  2.8365

Sen-Int
  mean       -1.0169  -6.116 -5.4528
  std. dev.    1.312  1.9092  1.9268

Vis-Ver
  mean       -1.5739 -0.7649 -3.3242
  std. dev.    4.871  4.3573  2.6333

Sec-Glo
  mean       -2.6577 -3.4483 -3.1277
  std. dev.   2.0644  2.2659  2.6527

sexo
  mean        0.9985       0       1
  std. dev.    0.039  0.4392  0.4392

Clustered Instances

0      13 ( 36%)
1       8 ( 22%)
2      15 ( 42%)


Log likelihood: -9.67187
```

ANEXO H8: Experimento 7: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 1
```

```
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -7.0 1.0 1.0
Cluster 1
       -1.0 -7.0 5.0 -5.0 0.0

Clustered Instances

0      26 ( 72%)
1      10 ( 28%)
```

ANEXO H9: Experimento 7: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:
```

```
Cluster 0
       -3.0 -5.0 -1.0 -7.0 0.0
Cluster 1
       -3.0 -1.0 -9.0 1.0 1.0

Clustered Instances

0      12 ( 33%)
1      24 ( 67%)
```

ANEXO H10: Experimento 7: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -7.0 1.0 1.0
Cluster 1
       -1.0 -7.0 5.0 -5.0 0.0
Cluster 2
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 1.0

Clustered Instances

0      23 ( 64%)
1       9 ( 25%)
2       4 ( 11%)
```

Anexos I: Experimento 8. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 3er año

ANEXO I1: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 13
Number of splits: 5
Number of clusters: 63


Clustered Instances

 2       1 (  2%)
 3       1 (  2%)
 4       1 (  2%)
 6       1 (  2%)
 7       1 (  2%)
 8       1 (  2%)
10       1 (  2%)
11       1 (  2%)
12       1 (  2%)
13       1 (  2%)
15       1 (  2%)
16       1 (  2%)
17       1 (  2%)
19       1 (  2%)
22       1 (  2%)
23       1 (  2%)
24       1 (  2%)
25       1 (  2%)
26       1 (  2%)
27       1 (  2%)
28       1 (  2%)
29       1 (  2%)
```

```
31        1 (  2%)
32        1 (  2%)
33        1 (  2%)
34        1 (  2%)
35        1 (  2%)
36        1 (  2%)
37        1 (  2%)
38        1 (  2%)
39        1 (  2%)
41        1 (  2%)
42        1 (  2%)
45        1 (  2%)
46        1 (  2%)
48        1 (  2%)
49        1 (  2%)
50        1 (  2%)
53        1 (  2%)
54        1 (  2%)
55        1 (  2%)
57        1 (  2%)
59        1 (  2%)
60        1 (  2%)
61        1 (  2%)
62        1 (  2%)
```

ANEXO I2: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.06 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.06 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 12
Number of splits: 4
Number of clusters: 32

Clustered Instances

 1        6 ( 13%)
 2        7 ( 15%)
 4        1 (  2%)
```

```
 6       5 ( 11%)
 7       1 (  2%)
 8       1 (  2%)
 9       1 (  2%)
10       4 (  9%)
11       5 ( 11%)
13       1 (  2%)
14       1 (  2%)
17       1 (  2%)
18       1 (  2%)
20       1 (  2%)
21       1 (  2%)
22       1 (  2%)
25       3 (  7%)
26       1 (  2%)
28       1 (  2%)
29       1 (  2%)
30       1 (  2%)
31       1 (  2%)
```

ANEXO I3: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.0614 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0614 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 12
Number of splits: 4
Number of clusters: 21


Clustered Instances

 1       6 ( 13%)
 2       7 ( 15%)
 3      20 ( 43%)
 6       1 (  2%)
 7       1 (  2%)
 9       1 (  2%)
10       1 (  2%)
```

```
11        1 (  2%)
14        3 (  7%)
15        1 (  2%)
17        1 (  2%)
18        1 (  2%)
19        1 (  2%)
20        1 (  2%)
```

ANEXO I4: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.07 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.07 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 5
Number of splits: 2
Number of clusters: 1

leaf 0 [46]

Clustered Instances

0      46 (100%)
```

ANEXO I5: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
```

```
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 3
Within cluster sum of squared errors: 10.331469145768141
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (46)       (17)       (29)
=============================================
Act-Ref         -3.1304    -3.3529         -3
             +/-3.4616  +/-2.4734  +/-3.9641

Sen-Int         -4.6522    -5.5882    -4.1034
             +/-3.8714  +/-3.6582  +/-3.9492

Vis-Ver              -5    -4.2941    -5.4138
             +/-4.8074  +/-5.2412  +/-4.5788

Sec-Glo         -2.6087    -2.7647    -2.5172
             +/-3.5931  +/-3.9295  +/-3.4499

sexo             0.6304          0          1
              +/-0.488       +/-0       +/-0



Clustered Instances

0      17 ( 37%)
1      29 ( 63%)
```

ANEXO I6: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
```

```
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 3
Within cluster sum of squared errors: 9.149289549943921
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (46)        (3)       (29)       (14)
=========================================================
Act-Ref         -3.1304    -1.6667         -3    -3.7143
              +/-3.4616  +/-1.1547  +/-3.9641  +/-2.5549

Sen-Int         -4.6522    -0.3333    -4.1034    -6.7143
              +/-3.8714  +/-3.0551  +/-3.9492  +/-2.7012

Vis-Ver              -5     2.3333    -5.4138    -5.7143
              +/-4.8074  +/-4.1633  +/-4.5788  +/-4.3399

Sec-Glo         -2.6087          1    -2.5172    -3.5714
              +/-3.5931  +/-5.2915  +/-3.4499  +/-3.2749

sexo             0.6304          0          1          0
               +/-0.488       +/-0       +/-0       +/-0



Clustered Instances

0       3 (  7%)
1      29 ( 63%)
2      14 ( 30%)
```

ANEXO I7: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
```

```
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


             Cluster
Attribute          0       1
              (0.37)  (0.63)
============================
Act-Ref
  mean       -3.3529      -3
  std. dev.   2.3995  3.8952

Sen-Int
  mean       -5.5882 -4.1034
  std. dev.    3.549  3.8805

Vis-Ver
  mean       -4.2941 -5.4138
  std. dev.   5.0847  4.4992

Sec-Glo
  mean       -2.7647 -2.5172
  std. dev.   3.8122  3.3899

sexo
  mean             0       1
  std. dev.    0.488  0.0009

Clustered Instances

0      17 ( 37%)
1      29 ( 63%)


Log likelihood: -7.90933
```

ANEXO I8: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
             (0.42)  (0.22)  (0.36)
===================================
Act-Ref
  mean       -2.5886 -3.7484 -3.3529
  std. dev.   4.2204  3.0826  2.3995

Sen-Int
  mean       -3.0857 -5.9548 -5.5882
  std. dev.   3.7272  3.4451   3.549

Vis-Ver
  mean       -8.1949 -0.3548 -4.2941
  std. dev.   2.5491  2.3625  5.0847

Sec-Glo
  mean       -1.2256 -4.8668 -2.7647
  std. dev.   3.1572  2.3888  3.8122

sexo
  mean             1       1       0
  std. dev.    0.488   0.488   0.488

Clustered Instances

0      19 ( 41%)
1      10 ( 22%)
```

```
2       17 ( 37%)


Log likelihood: -11.58344
```

ANEXO I9: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 3er año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -7.0 -7.0 -9.0 -7.0 0.0
Cluster 1
       1.0 5.0 -7.0 3.0 1.0

Clustered Instances

0       20 ( 43%)
1       26 ( 57%)
```

ANEXO I10: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF . 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
```

```
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 3.0 7.0 -5.0 0.0
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0 1.0

Clustered Instances

0      16 ( 35%)
1      30 ( 65%)
```

ANEXO I11: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -7.0 -7.0 -9.0 -7.0 0.0
Cluster 1
       1.0 5.0 -7.0 3.0 1.0
```

```
Cluster 2
       -7.0 -11.0 -1.0 -1.0 1.0

Clustered Instances

0      17 ( 37%)
1      10 ( 22%)
2      19 ( 41%)
```

ANEXO I12: Experimento 8: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 3.0 7.0 -5.0 0.0
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0 1.0
Cluster 2
       -3.0 -9.0 -7.0 -1.0 0.0

Clustered Instances

0       2 (  4%)
1      28 ( 61%)
2      16 ( 35%)
```

Anexos J: Experimento 9. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 4to año

ANEXO J1: Experimento 9: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 4to año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 16
Number of splits: 9
Number of clusters: 64


Clustered Instances

 2       1 (  2%)
 3       1 (  2%)
 7       1 (  2%)
 8       1 (  2%)
 9       1 (  2%)
11       1 (  2%)
12       1 (  2%)
14       1 (  2%)
15       1 (  2%)
16       1 (  2%)
17       1 (  2%)
19       1 (  2%)
20       1 (  2%)
21       1 (  2%)
22       1 (  2%)
23       1 (  2%)
25       1 (  2%)
26       1 (  2%)
29       1 (  2%)
32       1 (  2%)
33       1 (  2%)
34       1 (  2%)
35       1 (  2%)
```

```
36        1 (  2%)
39        1 (  2%)
40        1 (  2%)
41        1 (  2%)
42        1 (  2%)
43        1 (  2%)
45        1 (  2%)
46        1 (  2%)
47        1 (  2%)
48        1 (  2%)
49        1 (  2%)
51        1 (  2%)
52        1 (  2%)
53        1 (  2%)
55        1 (  2%)
57        1 (  2%)
58        1 (  2%)
59        1 (  2%)
61        1 (  2%)
62        1 (  2%)
63        1 (  2%)
```

ANEXO J2: Experimento 9: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 4to año

Paramétros: Cut- off: 0.049 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.049 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 14
Number of splits: 8
Number of clusters: 43


Clustered Instances

 2        1 (  2%)
 3        1 (  2%)
 6        2 (  5%)
 7        1 (  2%)
 8        6 ( 14%)
```

```
10        1 (  2%)
11        1 (  2%)
12        1 (  2%)
13        1 (  2%)
14        3 (  7%)
17        1 (  2%)
20        1 (  2%)
21        1 (  2%)
22        1 (  2%)
23        1 (  2%)
24        1 (  2%)
27        1 (  2%)
28        1 (  2%)
29        1 (  2%)
30        1 (  2%)
31        1 (  2%)
33        1 (  2%)
34        1 (  2%)
35        1 (  2%)
36        1 (  2%)
37        1 (  2%)
38        7 ( 16%)
40        1 (  2%)
41        1 (  2%)
42        1 (  2%)
```

ANEXO J3: Experimento 9: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 4to año

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 13
Number of splits: 8
Number of clusters: 1

leaf 0 [44]

Clustered Instances
```

```
0      44 (100%)
```

ANEXO J4: Experimento 9: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 6
Within cluster sum of squared errors: 10.663065205403916
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (44)       (31)       (13)
=============================================
Act-Ref         -2.0455    -2.4194    -1.1538
             +/-3.8937  +/-3.5097  +/-4.7231

Sen-Int         -4.0455    -3.9677    -4.2308
             +/-3.7227  +/-3.5354  +/-4.2847

Vis-Ver         -4.6364    -4.2903    -5.4615
             +/-4.4674  +/-4.5181  +/-4.4086

Sec-Glo         -2.9091    -2.8065    -3.1538
              +/-2.924  +/-2.9824  +/-2.8823

sexo             0.7045          1          0
             +/-0.4615       +/-0       +/-0



Clustered Instances
```

```
0       31 ( 70%)
1       13 ( 30%)
```

ANEXO J5: Experimento 9: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 8.729568991057963
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (44)       (17)       (14)       (13)
=============================================================
Act-Ref         -2.0455    -0.7647    -4.4286    -1.1538
               +/-3.8937  +/-3.2313  +/-2.7656  +/-4.7231

Sen-Int         -4.0455    -3.7059    -4.2857    -4.2308
               +/-3.7227  +/-3.5314  +/-3.6465  +/-4.2847

Vis-Ver         -4.6364    -1.1176    -8.1429    -5.4615
               +/-4.4674  +/-3.1201   +/-2.445  +/-4.4086

Sec-Glo         -2.9091    -2.4118    -3.2857    -3.1538
                +/-2.924   +/-2.717   +/-3.315  +/-2.8823

sexo             0.7045          1          1          0
               +/-0.4615       +/-0       +/-0       +/-0
```

```
Clustered Instances

0       17 ( 39%)
1       14 ( 32%)
2       13 ( 30%)
```

ANEXO J6: Experimento 9: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


             Cluster
Attribute          0       1
              (0.27)  (0.73)
============================
Act-Ref
  mean       -1.1538 -2.4194
  std. dev.   4.5378  3.4527

Sen-Int
  mean       -4.2308 -3.9677
  std. dev.   4.1166  3.4779

Vis-Ver
  mean       -5.4615 -4.2903
  std. dev.   4.2357  4.4446

Sec-Glo
  mean       -3.1538 -2.8065
  std. dev.   2.7692  2.9339

sexo
```

```
  mean             0       1
  std. dev.   0.4615  0.4615

Clustered Instances

0      13 ( 30%)
1      31 ( 70%)


Log likelihood: -11.49335
```

ANEXO J7: Experimento 9: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
             (0.28)  (0.45)  (0.27)
===================================
Act-Ref
  mean       -4.3009 -1.2787 -1.1538
  std. dev.   2.6124  3.4004  4.5378

Sen-Int
  mean       -3.5319  -4.232 -4.2308
  std. dev.   3.8395  3.2104  4.1166

Vis-Ver
  mean        -8.547 -1.7098 -5.4615
  std. dev.   2.1286  3.3675  4.2357
```

```
Sec-Glo
  mean       -2.7642 -2.8321 -3.1538
  std. dev.   3.1827  2.7719  2.7692

sexo
  mean             1       1       0
  std. dev.   0.4615  0.4615  0.4615

Clustered Instances

0      11 ( 25%)
1      21 ( 48%)
2      12 ( 27%)


Log likelihood: -11.38669
```

ANEXO J8: Experimento 9: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       1.0 -5.0 1.0 -1.0 1.0
Cluster 1
       1.0 -1.0 -9.0 -9.0 0.0

Clustered Instances

0      32 ( 73%)
1      12 ( 27%)
```

ANEXO J9: Experimento 9: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       1.0 -5.0 1.0 -1.0 1.0
Cluster 1
       1.0 -1.0 -9.0 -9.0 0.0
Cluster 2
       -9.0 -9.0 -5.0 -1.0 0.0

Clustered Instances

0      31 ( 70%)
1       5 ( 11%)
2       8 ( 18%)
```

Anexos K: Experimento 10. Estilos de Aprendizaje y Sexo. 5to año

ANEXO K1: Experimento 10: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 5to año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
```

```
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 3
Number of clusters: 47


Clustered Instances

 3       1 (  3%)
 4       1 (  3%)
 5       1 (  3%)
 6       1 (  3%)
 8       1 (  3%)
 9       1 (  3%)
10       1 (  3%)
12       1 (  3%)
13       1 (  3%)
15       1 (  3%)
16       1 (  3%)
17       1 (  3%)
19       1 (  3%)
20       1 (  3%)
21       1 (  3%)
22       1 (  3%)
24       1 (  3%)
25       1 (  3%)
26       1 (  3%)
28       1 (  3%)
29       1 (  3%)
32       1 (  3%)
33       1 (  3%)
34       1 (  3%)
35       1 (  3%)
36       2 (  6%)
38       1 (  3%)
40       1 (  3%)
41       1 (  3%)
42       1 (  3%)
44       1 (  3%)
45       1 (  3%)
46       1 (  3%)
```

ANEXO K2: Experimento 10: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 5to año

Paramétros: Cut- off: 0.075 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.075 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 7
Number of splits: 3
Number of clusters: 3

node 0 [34]
|   leaf 1 [22]
node 0 [34]
|   leaf 2 [12]

Clustered Instances

1      21 ( 62%)
2      13 ( 38%)
```

ANEXO K3: Experimento 10: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. 5to año

Paramétros: Cut- off: 0.08 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.08 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
Number of merges: 3
Number of splits: 2
Number of clusters: 1

leaf 0 [34]

Clustered Instances

0      34 (100%)
```

ANEXO K4: Experimento 10: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 8.683418761022928
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (34)       (20)       (14)
=============================================
Act-Ref         -3.5294       -3.7    -3.2857
             +/-4.3848  +/-4.1688  +/-4.8267

Sen-Int         -4.6471       -4.9    -4.2857
             +/-3.3201  +/-3.5229  +/-3.0991

Vis-Ver         -6.1765       -6.5    -5.7143
             +/-4.7767  +/-5.5012  +/-3.6465
```

```
Sec-Glo        -3.0588       -3.9    -1.8571
             +/-3.3929  +/-3.6404  +/-2.6849

sexo            0.5882          1          0
             +/-0.4996       +/-0       +/-0


Clustered Instances

0      20 ( 59%)
1      14 ( 41%)
```

ANEXO K5: Experimento 10: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 6.29047446466428
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (34)        (9)       (11)       (14)
=========================================================
Act-Ref        -3.5294    -5.8889    -1.9091    -3.2857
             +/-4.3848  +/-4.2557  +/-3.2697  +/-4.8267

Sen-Int        -4.6471    -6.7778    -3.3636    -4.2857
             +/-3.3201  +/-1.2019   +/-4.081  +/-3.0991
```

```
Vis-Ver        -6.1765   -10.1111    -3.5455    -5.7143
             +/-4.7767  +/-2.0276  +/-5.7335  +/-3.6465

Sec-Glo        -3.0588         -7    -1.3636    -1.8571
             +/-3.3929  +/-2.4495  +/-2.1574  +/-2.6849

sexo            0.5882          1          1          0
             +/-0.4996       +/-0       +/-0       +/-0



Clustered Instances

0       9 ( 26%)
1      11 ( 32%)
2      14 ( 41%)
```

ANEXO K6: Experimento 10: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute         0       1
             (0.41)  (0.59)
============================
Act-Ref
  mean       -3.2857    -3.7
  std. dev.   4.6511  4.0632

Sen-Int
```

```
  mean       -4.2857    -4.9
  std. dev.   2.9864  3.4337

Vis-Ver
  mean       -5.7143    -6.5
  std. dev.   3.5138  5.3619

Sec-Glo
  mean       -1.8571    -3.9
  std. dev.   2.5873  3.5482

sexo
  mean             0       1
  std. dev.   0.4996  0.0006

Clustered Instances

0      14 ( 41%)
1      20 ( 59%)


Log likelihood: -7.91321
```

ANEXO K7: Experimento 10: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
             (0.31)  (0.27)  (0.42)
```

```
====================================
Act-Ref
  mean       -5.4371 -1.7593 -3.2857
  std. dev.   4.0166  3.1296  4.6511

Sen-Int
  mean        -6.326 -3.3069 -4.2857
  std. dev.   0.9454  4.3765  2.9864

Vis-Ver
  mean      -10.5155 -2.0139 -5.7143
  std. dev.   0.8569  4.6808  3.5138

Sec-Glo
  mean       -5.2532 -2.3882 -1.8571
  std. dev.   3.7865  2.5112  2.5873

sexo
  mean             1       1       0
  std. dev.   0.4996  0.4996  0.4996

Clustered Instances

0      11 ( 32%)
1      10 ( 29%)
2      13 ( 38%)


Log likelihood: -11.03438
```

ANEXO K8: Experimento 10: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:
```

```
Cluster 0
       -9.0 -5.0 -9.0 -7.0 1.0
Cluster 1
       7.0 1.0 1.0 -1.0 0.0

Clustered Instances

0      20 ( 59%)
1      14 ( 41%)
```

ANEXO K9: Experimento 10: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -5.0 -9.0 -7.0 1.0
Cluster 1
       7.0 1.0 1.0 -1.0 0.0
Cluster 2
       -11.0 -7.0 -3.0 -1.0 0.0

Clustered Instances

0      19 ( 56%)
1       3 (  9%)
2      12 ( 35%)
```

Anexos L: Experimento 11. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 1er año

ANEXO L1: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 1er año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 6
Number of clusters: 37


Clustered Instances

 2       1 (  4%)
 3       1 (  4%)
 4       1 (  4%)
 5       2 (  7%)
 6       1 (  4%)
 7       1 (  4%)
 8       1 (  4%)
10       1 (  4%)
12       1 (  4%)
13       1 (  4%)
14       1 (  4%)
16       1 (  4%)
17       1 (  4%)
18       1 (  4%)
19       1 (  4%)
24       1 (  4%)
25       1 (  4%)
26       1 (  4%)
27       1 (  4%)
29       1 (  4%)
```

```
30        1 (  4%)
31        1 (  4%)
33        1 (  4%)
34        1 (  4%)
35        1 (  4%)
36        1 (  4%)
```

ANEXO L2: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 1er año

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 6
Number of clusters: 33


Clustered Instances

 2        1 (  4%)
 3        1 (  4%)
 4        1 (  4%)
 5        2 (  7%)
 6        1 (  4%)
 7        1 (  4%)
 8        1 (  4%)
10        1 (  4%)
12        1 (  4%)
13        1 (  4%)
14        1 (  4%)
16        1 (  4%)
17        1 (  4%)
18        1 (  4%)
19        1 (  4%)
23        3 ( 11%)
24        1 (  4%)
25        1 (  4%)
26        1 (  4%)
27        1 (  4%)
```

```
29        1 (  4%)
30        1 (  4%)
31        1 (  4%)
32        1 (  4%)
```

ANEXO L3: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 1er año

Paramétros: Cut- off: 0.054 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.054 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 5
Number of clusters: 1

leaf 0 [27]

Clustered Instances

0      27 (100%)
```

ANEXO L4: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 1er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data
```

```
=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 6.573246692986718
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (27)       (20)        (7)
=============================================
Act-Ref         -3.8889       -4.8    -1.2857
             +/-2.7363  +/-2.3306  +/-2.1381

Sen-Int         -3.5926       -4.5          -1
             +/-3.1776  +/-2.8928   +/-2.582

Vis-Ver         -3.6667       -4.1    -2.4286
             +/-3.8028  +/-3.3388  +/-4.9952

Sec-Glo         -0.7037        0.3    -3.5714
             +/-3.7908  +/-3.3888  +/-3.5989

indice           3.7904      3.543     4.4971
             +/-0.5636  +/-0.3559  +/-0.4345



Clustered Instances

0      20 ( 74%)
1       7 ( 26%)
```

ANEXO L5: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 1er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
```

```
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 5.501692063328457
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (27)        (9)        (7)       (11)
=========================================================
Act-Ref         -3.8889    -6.1111    -1.2857    -3.7273
              +/-2.7363  +/-2.0276  +/-2.1381  +/-2.0538

Sen-Int         -3.5926    -5.2222         -1    -3.9091
              +/-3.1776  +/-2.1082   +/-2.582  +/-3.3898

Vis-Ver         -3.6667    -6.7778    -2.4286    -1.9091
              +/-3.8028  +/-1.8559  +/-4.9952  +/-2.5867

Sec-Glo         -0.7037     0.5556    -3.5714     0.0909
              +/-3.7908  +/-3.8442  +/-3.5989   +/-3.145

indice           3.7904       3.72     4.4971     3.3982
              +/-0.5636  +/-0.3852  +/-0.4345  +/-0.2658



Clustered Instances

0       9 ( 33%)
1       7 ( 26%)
2      11 ( 41%)
```

ANEXO L6: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 1er año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
```

```
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 4.759148150619223
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (27)        (5)        (6)        (3)       (13)
=============================================================================
Act-Ref         -3.8889       -7.8         -1    -4.3333    -3.6154
              +/-2.7363  +/-1.0954  +/-2.1909  +/-1.1547  +/-1.7097

Sen-Int         -3.5926       -3.8    -1.6667     1.6667    -5.6154
              +/-3.1776  +/-1.7889  +/-2.0656  +/-2.3094  +/-2.2188

Vis-Ver         -3.6667       -5.8         -3    -0.3333    -3.9231
              +/-3.8028  +/-2.2804  +/-5.2154  +/-1.1547  +/-3.6162

Sec-Glo         -0.7037       -2.2    -3.6667    -0.3333     1.1538
              +/-3.7908  +/-3.0332  +/-3.9328  +/-4.6188  +/-2.9957

indice           3.7904      3.372     4.6017     3.4967     3.6446
              +/-0.5636  +/-0.3877  +/-0.3671  +/-0.3288  +/-0.3426



Clustered Instances

0       5 ( 19%)
1       6 ( 22%)
2       3 ( 11%)
3      13 ( 48%)
```

ANEXO L7: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 1er año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
```

```
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute         0      1
             (0.15)  (0.85)
==========================
Act-Ref
  mean      -1.5041-4.2978
  std. dev.  2.1914 2.5457

Sen-Int
  mean      -1.5055-3.9504
  std. dev.  0.8705 3.2226

Vis-Ver
  mean      -2.4922 -3.868
  std. dev.  5.3923 3.3243

Sec-Glo
  mean      -5.5513 0.2142
  std. dev.  2.9354 3.2142

indice
  mean       4.8122 3.6152
  std. dev.  0.1902 0.3774

Clustered Instances

0       4 ( 15%)
1      23 ( 85%)


Log likelihood: -10.7458
```

ANEXO L8: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 1er año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
              (0.5)  (0.36)  (0.14)
===================================
Act-Ref
  mean       -5.1419 -3.6799 -0.0456
  std. dev.   2.6645  1.2821  0.9991

Sen-Int
  mean       -4.3864 -3.4782 -1.1133
  std. dev.   2.3205  3.9436  1.4318

Vis-Ver
  mean       -6.5488   -0.57 -1.2868
  std. dev.   2.3212  1.5288  3.7423

Sec-Glo
  mean       -0.1105 -0.3469 -3.1339
  std. dev.   4.3995  2.4186   3.116

indice
  mean        3.6754  3.5721  4.7294
  std. dev.   0.4708  0.2944   0.308

Clustered Instances

0      13 ( 48%)
1      10 ( 37%)
```

```
2       4 ( 15%)


Log likelihood: -10.53058
```

ANEXO L9: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 1er año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


           Cluster
Attribute        0      1      2      3
            (0.39)  (0.2) (0.22) (0.19)
=========================================
Act-Ref
  mean      -3.0056-7.1503-4.9005-1.0077
  std. dev.  1.7612 1.6478 1.2318 2.1947

Sen-Int
  mean      -6.1726-4.1363-0.6757-1.0033
  std. dev.  1.9363 1.0388 2.9715   1.27

Vis-Ver
  mean      -3.6751-6.7897-1.0167-3.3978
  std. dev.  3.4142 1.8056 1.1742   5.12

Sec-Glo
  mean       0.6417 0.6087-1.0285-4.1953
  std. dev.  2.6039 4.0564 3.2754 3.7103
```

```
indice
  mean       3.7086 3.5463 3.3967 4.6969
  std. dev.  0.3558 0.3734 0.2346 0.2823

Clustered Instances

0      11 ( 41%)
1       5 ( 19%)
2       6 ( 22%)
3       5 ( 19%)


Log likelihood: -10.30978
```

ANEXO L10: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 1er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -9.0 -3.0 3.12
Cluster 1
       1.0 -3.0 3.0 -5.0 5.0

Clustered Instances

0      19 ( 70%)
1       8 ( 30%)
```

ANEXO L11: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 1er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -5.0 -3.0 -5.0 1.0 4.12
Cluster 1
       1.0 -3.0 3.0 -5.0 5.0
Cluster 2
       -3.0 -9.0 3.0 -1.0 3.62

Clustered Instances

0      21 ( 78%)
1       2 (  7%)
2       4 ( 15%)
```

ANEXO L12: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 1er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
```

```
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -9.0 -3.0 3.12
Cluster 1
       1.0 -3.0 3.0 -5.0 5.0
Cluster 2
       1.0 -3.0 -7.0 1.0 3.0

Clustered Instances

0      13 ( 48%)
1       6 ( 22%)
2       8 ( 30%)
```

ANEXO L13: Experimento 11: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 1er año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    27
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
```

```
       -9.0 -3.0 -9.0 -3.0 3.12
Cluster 1
       1.0 -3.0 3.0 -5.0 5.0
Cluster 2
       1.0 -3.0 -7.0 1.0 3.0
Cluster 3
       -3.0 -9.0 3.0 -1.0 3.62

Clustered Instances

0      10 ( 37%)
1       4 ( 15%)
2       5 ( 19%)
3       8 ( 30%)
```

Anexos M: Experimento 12. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 2do año

ANEXO M1: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 2do año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 11
Number of splits: 7
Number of clusters: 48


Clustered Instances

 3       1 (  3%)
 4       1 (  3%)
 6       1 (  3%)
 8       1 (  3%)
 9       1 (  3%)
```

```
10        1 (  3%)
11        1 (  3%)
12        1 (  3%)
13        1 (  3%)
14        1 (  3%)
15        1 (  3%)
18        1 (  3%)
19        1 (  3%)
20        1 (  3%)
22        1 (  3%)
23        1 (  3%)
24        1 (  3%)
26        1 (  3%)
28        1 (  3%)
29        1 (  3%)
30        1 (  3%)
31        1 (  3%)
33        1 (  3%)
34        1 (  3%)
35        1 (  3%)
37        1 (  3%)
38        1 (  3%)
39        1 (  3%)
40        1 (  3%)
41        2 (  6%)
42        1 (  3%)
43        2 (  6%)
44        1 (  3%)
46        1 (  3%)
```

ANEXO M2: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 2do año

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 4
Number of clusters: 38
```

```
Clustered Instances

 3       1 (  3%)
 4       1 (  3%)
 6       1 (  3%)
 8       1 (  3%)
 9       1 (  3%)
10       1 (  3%)
11       1 (  3%)
12       1 (  3%)
13       3 (  8%)
15       1 (  3%)
16       1 (  3%)
17       1 (  3%)
19       1 (  3%)
20       1 (  3%)
21       1 (  3%)
23       1 (  3%)
25       1 (  3%)
26       1 (  3%)
27       1 (  3%)
28       1 (  3%)
29       2 (  6%)
30       1 (  3%)
34       1 (  3%)
35       2 (  6%)
36       7 ( 19%)
37       1 (  3%)
```

ANEXO M3: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 2do año

Paramétros: Cut- off: 0.06 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.06 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 7
Number of splits: 4
Number of clusters: 1
```

```
leaf 0 [36]

Clustered Instances

0      36 (100%)
```

ANEXO M4: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 8
Within cluster sum of squared errors: 9.081082477473146
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (36)       (22)       (14)
=============================================
Act-Ref           -2.5         -2    -3.2857
             +/-3.8656  +/-3.5322  +/-4.3576

Sen-Int         -4.4444    -4.9091    -3.7143
             +/-2.7717   +/-2.724  +/-2.7854

Vis-Ver         -2.2222    -0.4545         -5
             +/-4.0079  +/-3.4466  +/-3.2344

Sec-Glo         -3.0833    -3.9091    -1.7857
             +/-2.4655  +/-2.4477  +/-1.9287

indice           3.2228        3.4     2.9443
             +/-0.3557  +/-0.3157  +/-0.2072
```

```
Clustered Instances

0      22 ( 61%)
1      14 ( 39%)
```

ANEXO M5: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 7.75133100255732
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (36)       (10)       (12)       (14)
=============================================================
Act-Ref           -2.5        0.2       -3.5    -3.5714
             +/-3.8656  +/-5.0947  +/-2.7136  +/-2.8747

Sen-Int         -4.4444       -2.2    -6.8333         -4
             +/-2.7717  +/-2.3476  +/-1.9924  +/-2.0381

Vis-Ver         -2.2222        0.4       -2.5    -3.8571
             +/-4.0079   +/-3.893  +/-3.6307  +/-3.6555

Sec-Glo         -3.0833       -4.4      -3.75    -1.5714
             +/-2.4655  +/-1.8974  +/-2.8644  +/-1.6508
```

```
indice          3.2228      3.146     2.9667     3.4971
             +/-0.3557  +/-0.3281   +/-0.214  +/-0.2849


Clustered Instances

0      10 ( 28%)
1      12 ( 33%)
2      14 ( 39%)
```

ANEXO M6: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM . 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 7
Within cluster sum of squared errors: 6.004909114237614
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (36)        (5)       (14)       (11)        (6)
=============================================================================
Act-Ref           -2.5          3    -3.1429    -2.8182         -5
             +/-3.8656  +/-5.4772  +/-2.7695  +/-2.4421  +/-3.0984

Sen-Int         -4.4444         -1    -6.4286    -5.1818    -1.3333
             +/-2.7717  +/-1.4142  +/-2.1381  +/-1.0787  +/-1.5055

Vis-Ver         -2.2222        2.2    -2.2857    -1.9091    -6.3333
```

```
             +/-4.0079  +/-3.6332  +/-3.7299  +/-2.8794  +/-3.0111

Sec-Glo        -3.0833       -3.8    -3.7857    -3.1818    -0.6667
             +/-2.4655  +/-1.7889  +/-2.6654  +/-2.2724  +/-1.5055

indice           3.2228       3.07     2.9707     3.6336      3.185
             +/-0.3557   +/-0.391  +/-0.2031  +/-0.1796  +/-0.1307



Clustered Instances

0       5 ( 14%)
1      14 ( 39%)
2      11 ( 31%)
3       6 ( 17%)
```

ANEXO M7: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


           Cluster
Attribute        0      1
            (0.35) (0.65)
==========================
Act-Ref
  mean      -1.0205-3.3041
  std. dev.  5.2219 2.4016

Sen-Int
  mean      -1.4724-6.0596
```

```
  std. dev.  1.4507  1.725

Vis-Ver
  mean       -2.729-1.9468
  std. dev.  4.8572 3.3268

Sec-Glo
  mean      -2.3854-3.4626
  std. dev.  2.1203 2.5039

indice
  mean       3.0842 3.2981
  std. dev.  0.2935 0.3562

Clustered Instances

0      13 ( 36%)
1      23 ( 64%)


Log likelihood: -10.37295
```

ANEXO M8: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0      1      2
             (0.32) (0.25) (0.44)
================================
```

```
Act-Ref
  mean      -1.1184-3.8471-2.7437
  std. dev.   5.475 2.2018 2.5115

Sen-Int
  mean      -1.7149-6.5875-5.2178
  std. dev.  1.3052 1.6307 2.4024

Vis-Ver
  mean      -3.2165-1.5887-1.8577
  std. dev.  5.0041 4.1899 2.5722

Sec-Glo
  mean      -2.0149-2.5337-4.1675
  std. dev.  1.7534 1.7911 2.7043

indice
  mean       3.0125 2.9285 3.5409
  std. dev.  0.2375 0.1187 0.2247

Clustered Instances

0      12 ( 33%)
1       9 ( 25%)
2      15 ( 42%)


Log likelihood: -10.17747
```

ANEXO M9: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 2do año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4
```

```
           Cluster
Attribute        0      1      2      3
            (0.51) (0.08) (0.19) (0.22)
=========================================
Act-Ref
  mean      -2.7658-4.3408-5.8754 1.7208
  std. dev.  1.7547  3.406  2.578 4.4149

Sen-Int
  mean      -6.1692-4.3308-3.3273-1.5144
  std. dev.  1.5902 0.9437 3.2823 1.3771

Vis-Ver
  mean      -0.6868-5.0093-7.5841-0.0411
  std. dev.  2.4309 1.6314 1.3867 4.0696

Sec-Glo
  mean      -3.5936  -3.67-0.9824-3.5167
  std. dev.  2.7279  0.944 1.5119 1.6427

indice
  mean       3.2485   3.87 3.1047 3.0235
  std. dev.  0.3114 0.3557 0.1041 0.3393

Clustered Instances

0      18 ( 50%)
1       3 (  8%)
2       7 ( 19%)
3       8 ( 22%)


Log likelihood: -9.82231
```

ANEXO M10: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF . 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data
```

```
=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 -5.0 -1.0 -7.0 3.5
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 2.83

Clustered Instances

0      33 ( 92%)
1       3 (  8%)
```

ANEXO M11: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 -5.0 -1.0 -7.0 3.5
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 2.83
Cluster 2
       -3.0 -1.0 -9.0 1.0 3.12

Clustered Instances

0      21 ( 58%)
```

```
1        3 (  8%)
2       12 ( 33%)
```

ANEXO M12: Experimento 12: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 2do año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje2doanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    36
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 -5.0 -1.0 -7.0 3.5
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 2.83
Cluster 2
       -3.0 -1.0 -9.0 1.0 3.12
Cluster 3
       -7.0 -9.0 -7.0 -1.0 3.0

Clustered Instances

0       19 ( 53%)
1        3 (  8%)
2        8 ( 22%)
3        6 ( 17%)
```

Anexos N: Experimento 13. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 3er año

ANEXO N1: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 14
Number of splits: 5
Number of clusters: 64


Clustered Instances

 2       1 (  2%)
 3       1 (  2%)
 4       1 (  2%)
 6       1 (  2%)
 7       1 (  2%)
 8       1 (  2%)
10       1 (  2%)
11       1 (  2%)
12       1 (  2%)
13       1 (  2%)
15       1 (  2%)
16       1 (  2%)
17       1 (  2%)
19       1 (  2%)
22       1 (  2%)
23       1 (  2%)
25       1 (  2%)
26       1 (  2%)
27       1 (  2%)
28       1 (  2%)
29       1 (  2%)
30       1 (  2%)
32       1 (  2%)
33       1 (  2%)
```

```
34        1 (  2%)
35        1 (  2%)
36        1 (  2%)
37        1 (  2%)
38        1 (  2%)
39        1 (  2%)
40        1 (  2%)
42        1 (  2%)
43        1 (  2%)
46        1 (  2%)
47        1 (  2%)
49        1 (  2%)
50        1 (  2%)
51        1 (  2%)
54        1 (  2%)
55        1 (  2%)
56        1 (  2%)
58        1 (  2%)
60        1 (  2%)
61        1 (  2%)
62        1 (  2%)
63        1 (  2%)
```

ANEXO N2: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 13
Number of splits: 4
Number of clusters: 47


Clustered Instances

 2       5 ( 11%)
 3       1 (  2%)
```

```
 4       7 ( 15%)
 6       1 (  2%)
 9       1 (  2%)
10       1 (  2%)
12       1 (  2%)
13       1 (  2%)
14       1 (  2%)
15       1 (  2%)
16       1 (  2%)
17       1 (  2%)
19       2 (  4%)
20       1 (  2%)
21       1 (  2%)
22       1 (  2%)
23       1 (  2%)
24       1 (  2%)
25       1 (  2%)
26       1 (  2%)
28       1 (  2%)
29       1 (  2%)
32       1 (  2%)
33       1 (  2%)
35       1 (  2%)
36       1 (  2%)
37       1 (  2%)
40       3 (  7%)
41       1 (  2%)
43       1 (  2%)
44       1 (  2%)
45       1 (  2%)
46       1 (  2%)
```

ANEXO N3: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.06 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.06 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 13
Number of splits: 4
```

```
Number of clusters: 35


Clustered Instances

 1       6 ( 13%)
 2       7 ( 15%)
 4       1 (  2%)
 7       1 (  2%)
 8       1 (  2%)
 9       3 (  7%)
10       1 (  2%)
11       1 (  2%)
12       1 (  2%)
13       4 (  9%)
14       5 ( 11%)
16       1 (  2%)
17       1 (  2%)
20       1 (  2%)
21       1 (  2%)
23       1 (  2%)
24       1 (  2%)
25       1 (  2%)
28       3 (  7%)
29       1 (  2%)
31       1 (  2%)
32       1 (  2%)
33       1 (  2%)
34       1 (  2%)
```

ANEXO N4: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.0614 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0614 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 13
Number of splits: 4
Number of clusters: 21
```

```
Clustered Instances

 1       6 ( 13%)
 2       7 ( 15%)
 3      20 ( 43%)
 6       1 (  2%)
 7       1 (  2%)
 9       1 (  2%)
10       1 (  2%)
11       1 (  2%)
14       3 (  7%)
15       1 (  2%)
17       1 (  2%)
18       1 (  2%)
19       1 (  2%)
20       1 (  2%)
```

ANEXO N5: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 3er año

Paramétros: Cut- off: 0.07 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.07 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 5
Number of splits: 2
Number of clusters: 1

leaf 0 [46]

Clustered Instances

0      46 (100%)
```

ANEXO N6: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 10.674048684089326
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (46)       (12)       (34)
=============================================
Act-Ref        -3.1304          0    -4.2353
             +/-3.4616  +/-2.7634  +/-2.9955

Sen-Int        -4.6522          0    -6.2941
             +/-3.8714  +/-3.3575   +/-2.456

Vis-Ver              -5    -2.3333    -5.9412
             +/-4.8074  +/-5.0692  +/-4.4103

Sec-Glo        -2.6087          0    -3.5294
             +/-3.5931  +/-4.2212   +/-2.884

indice          3.7187     3.7575      3.705
             +/-0.4796  +/-0.5373  +/-0.4655



Clustered Instances

0      12 ( 26%)
1      34 ( 74%)
```

ANEXO N7: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 11
Within cluster sum of squared errors: 7.954625271610244
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (46)       (11)       (17)       (18)
=========================================================
Act-Ref         -3.1304    -0.2727    -3.8235    -4.2222
              +/-3.4616  +/-2.7236  +/-2.9205  +/-3.5072

Sen-Int         -4.6522    -0.8182    -6.2941    -5.4444
              +/-3.8714  +/-3.5162  +/-4.0584  +/-2.0065

Vis-Ver              -5    -5.1818    -0.5294    -9.1111
              +/-4.8074  +/-3.4005  +/-3.5021  +/-2.2199

Sec-Glo         -2.6087     1.5455    -4.6471    -3.2222
              +/-3.5931  +/-2.6968  +/-2.3702  +/-2.9814

indice           3.7187     3.8018     3.3847     3.9833
              +/-0.4796  +/-0.5475  +/-0.2478  +/-0.4296



Clustered Instances

0      11 ( 24%)
1      17 ( 37%)
```

```
2       18 ( 39%)
```

ANEXO N8: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 9
Within cluster sum of squared errors: 6.748006068277478
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (46)        (2)       (16)       (14)       (14)
=============================================================================
Act-Ref         -3.1304         -2     -3.875    -4.2857    -1.2857
             +/-3.4616  +/-1.4142  +/-3.0083  +/-3.8115  +/-3.2208

Sen-Int         -4.6522          3       -7.5         -4    -3.1429
             +/-3.8714       +/-0  +/-2.1292  +/-2.9089  +/-4.0356

Vis-Ver              -5          5     -1.625   -10.1429    -5.1429
             +/-4.8074  +/-2.8284  +/-3.1596  +/-1.2924  +/-2.8785

Sec-Glo         -2.6087         -7     -3.875    -4.4286     1.2857
             +/-3.5931  +/-2.8284  +/-2.8255  +/-2.2775  +/-2.1989

indice           3.7187       3.21     3.3825      3.755     4.1393
             +/-0.4796   +/-0.099  +/-0.2658   +/-0.402  +/-0.4261
```

```
Clustered Instances

0       2 (  4%)
1      16 ( 35%)
2      14 ( 30%)
3      14 ( 30%)
```

ANEXO N9: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute         0      1
             (0.49) (0.51)
============================
Act-Ref
  mean      -1.6215-4.5752
  std. dev.  2.7529 3.3797

Sen-Int
  mean      -3.5435-5.7137
  std. dev.  3.6836 3.6611

Vis-Ver
  mean      -6.4871-3.5762
  std. dev.  3.2517 5.4761

Sec-Glo
  mean      -0.4516-4.6741
  std. dev.  3.3259 2.3258
```

```
indice
  mean       4.0133 3.4366
  std. dev.  0.4866 0.2261

Clustered Instances

0      21 ( 46%)
1      25 ( 54%)


Log likelihood: -11.38407
```

ANEXO N10: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM . 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
             (0.41)  (0.35)  (0.24)
===================================
Act-Ref
  mean       -1.5144 -3.9312  -4.722
  std. dev.   2.8081  2.8662  3.9388

Sen-Int
  mean       -3.7812 -6.0992 -4.0133
  std. dev.   3.8585  3.9611  2.8216

Vis-Ver
  mean       -5.6001 -0.5014-10.6011
  std. dev.   2.7797  3.5904  0.7992
```

```
Sec-Glo
  mean          0.333 -4.7793 -4.4551
  std. dev.    2.9737   2.343  2.1099

indice
  mean         4.0509  3.3759  3.6543
  std. dev.     0.511  0.2318  0.2213

Clustered Instances

0       18 ( 39%)
1       17 ( 37%)
2       11 ( 24%)


Log likelihood: -11.02747
```

ANEXO N11: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


             Cluster
Attribute          0       1       2       3
              (0.24)  (0.22)  (0.16)  (0.38)
============================================
Act-Ref
  mean       -1.0839 -5.0597 -1.8339 -3.8618
  std. dev.    1.271  3.9525   4.061  2.8105

Sen-Int
```

```
  mean       -1.0817  -4.673 -6.3259 -6.2503
  std. dev.   3.5729  1.9627   1.493  3.9225

Vis-Ver
  mean       -5.1769-10.5679 -7.3074 -0.6901
  std. dev.   3.3361  0.8231   1.333  3.5409

Sec-Glo
  mean        1.3317 -4.6607 -1.0629 -4.5925
  std. dev.   2.7718  2.1186   2.599  2.3669

indice
  mean        3.8035  3.6792  4.4166  3.3987
  std. dev.   0.5178  0.2222  0.2224  0.2508

Clustered Instances

0      12 ( 26%)
1      10 ( 22%)
2       7 ( 15%)
3      17 ( 37%)


Log likelihood: -10.74602
```

ANEXO N12: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -7.0 -7.0 -9.0 -7.0 3.57
Cluster 1
```

```
       -1.0 -1.0 1.0 5.0 4.86

Clustered Instances

0      36 ( 78%)
1      10 ( 22%)
```

ANEXO N13: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 3.0 7.0 -5.0 3.28
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0 3.57

Clustered Instances

0      13 ( 28%)
1      33 ( 72%)
```

ANEXO N14: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
```

```
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 3.0 7.0 -5.0 3.28
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0 3.57
Cluster 2
       -1.0 -1.0 1.0 5.0 4.86

Clustered Instances

0      10 ( 22%)
1      29 ( 63%)
2       7 ( 15%)
```

ANEXO N15: Experimento 13: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 3er año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3eranyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    46
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============
```

```
Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 3.0 7.0 -5.0 3.28
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0 3.57
Cluster 2
       -1.0 -1.0 1.0 5.0 4.86
Cluster 3
       -3.0 -7.0 -7.0 -7.0 4.86

Clustered Instances

0      10 ( 22%)
1      20 ( 43%)
2       5 ( 11%)
3      11 ( 24%)
```

Anexos O: Experimento 14. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 4to año

ANEXO O1: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 4to año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 16
Number of splits: 12
Number of clusters: 63


Clustered Instances

 2       1 (  2%)
 4       1 (  2%)
 5       1 (  2%)
 6       1 (  2%)
```

```
 9        1 (  2%)
10        1 (  2%)
11        1 (  2%)
13        1 (  2%)
14        1 (  2%)
16        1 (  2%)
17        1 (  2%)
18        1 (  2%)
19        1 (  2%)
21        1 (  2%)
23        1 (  2%)
24        1 (  2%)
25        1 (  2%)
27        1 (  2%)
29        1 (  2%)
30        1 (  2%)
31        1 (  2%)
32        1 (  2%)
35        1 (  2%)
36        1 (  2%)
37        1 (  2%)
38        1 (  2%)
39        1 (  2%)
42        1 (  2%)
43        1 (  2%)
44        1 (  2%)
45        1 (  2%)
46        1 (  2%)
47        1 (  2%)
48        1 (  2%)
50        1 (  2%)
51        1 (  2%)
53        1 (  2%)
54        1 (  2%)
56        1 (  2%)
57        1 (  2%)
59        1 (  2%)
60        1 (  2%)
61        1 (  2%)
62        1 (  2%)
```

ANEXO O2: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 4to año

Paramétros: Cut- off: 0.051 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.051 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
```

```
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 14
Number of splits: 10
Number of clusters: 42


Clustered Instances

 2       3 (  7%)
 3       1 (  2%)
 5       2 (  5%)
 6       1 (  2%)
 7       6 ( 14%)
 9       1 (  2%)
10       7 ( 16%)
11       1 (  2%)
14       1 (  2%)
15       1 (  2%)
16       1 (  2%)
17       1 (  2%)
18       1 (  2%)
21       1 (  2%)
22       1 (  2%)
23       1 (  2%)
24       1 (  2%)
25       1 (  2%)
26       1 (  2%)
27       1 (  2%)
29       1 (  2%)
30       1 (  2%)
32       1 (  2%)
33       1 (  2%)
35       1 (  2%)
36       1 (  2%)
38       1 (  2%)
39       1 (  2%)
40       1 (  2%)
41       1 (  2%)
```

ANEXO O3: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 4to año

Paramétros: Cut- off: 0.052 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.052 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
```

```
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 9
Number of splits: 5
Number of clusters: 1

leaf 0 [44]

Clustered Instances

0      44 (100%)
```

ANEXO O4: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 3
Within cluster sum of squared errors: 11.96010532395892
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (44)       (19)       (25)
```

```
==========================================
Act-Ref        -2.0455     0.4737      -3.96
             +/-3.8937   +/-3.454  +/-3.0616

Sen-Int        -4.0455    -4.1579      -3.96
             +/-3.7227  +/-3.7307  +/-3.7912

Vis-Ver        -4.6364    -0.8947      -7.48
             +/-4.4674  +/-3.5574     +/-2.6

Sec-Glo        -2.9091    -2.6842      -3.08
              +/-2.924  +/-2.6045  +/-3.1875

indice          4.0684     4.1321       4.02
             +/-0.5535  +/-0.5831   +/-0.537



Clustered Instances

0      19 ( 43%)
1      25 ( 57%)
```

ANEXO O5: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 9.93402262670893
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
```

```
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (44)       (13)       (15)       (16)
=========================================================
Act-Ref         -2.0455     1.1538       -4.2     -2.625
               +/-3.8937  +/-3.8697  +/-2.8082  +/-3.2016

Sen-Int         -4.0455    -4.3846    -3.9333     -3.875
               +/-3.7227  +/-4.1138   +/-3.693  +/-3.6492

Vis-Ver         -4.6364     0.3846    -6.8667     -6.625
               +/-4.4674   +/-3.305   +/-2.669  +/-3.2838

Sec-Glo         -2.9091    -2.2308    -3.1333      -3.25
                +/-2.924  +/-2.7735  +/-3.4198  +/-2.6204

indice           4.0684     3.9631     3.6327     4.5625
               +/-0.5535  +/-0.5269  +/-0.2624  +/-0.3635



Clustered Instances

0      13 ( 30%)
1      15 ( 34%)
2      16 ( 36%)
```

ANEXO O6: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM . 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 8
Within cluster sum of squared errors: 8.479456878056832
Missing values globally replaced with mean/mode
```

```
Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (44)       (12)       (14)       (12)        (6)
=============================================================================
Act-Ref         -2.0455    -0.1667    -4.1429         -3          1
               +/-3.8937   +/-3.353  +/-2.9051  +/-3.5162  +/-4.7329

Sen-Int         -4.0455    -5.3333    -3.5714    -4.6667    -1.3333
               +/-3.7227  +/-2.8069  +/-3.8772  +/-3.7009   +/-4.274

Vis-Ver         -4.6364    -0.6667    -7.2857    -7.8333          0
               +/-4.4674  +/-3.7009  +/-2.4629  +/-2.4802  +/-2.0976

Sec-Glo         -2.9091         -2    -4.2857    -1.8333    -3.6667
                +/-2.924  +/-2.4863  +/-3.3839  +/-1.9924   +/-3.266

indice           4.0684     3.6683     3.7021       4.57       4.72
               +/-0.5535  +/-0.1886  +/-0.3167  +/-0.3913  +/-0.2935



Clustered Instances

0      12 ( 27%)
1      14 ( 32%)
2      12 ( 27%)
3       6 ( 14%)
```

ANEXO O7: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==
```

```
Number of clusters: 2


           Cluster
Attribute        0      1
             (0.25) (0.75)
==========================
Act-Ref
  mean      -0.6468-2.5004
  std. dev.  4.4717 3.5054

Sen-Int
  mean       -2.798-4.4513
  std. dev.  4.0783 3.4449

Vis-Ver
  mean       -3.341-5.0578
  std. dev.  4.0998 4.4337

Sec-Glo
  mean       -2.801-2.9443
  std. dev.   2.777 2.9257

indice
  mean       4.8804 3.8043
  std. dev.  0.1244  0.328

Clustered Instances

0      11 ( 25%)
1      33 ( 75%)


Log likelihood: -11.40063
```

ANEXO O8: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0      1      2
             (0.55) (0.24) (0.21)
=================================
Act-Ref
  mean      -2.9755 -0.579-1.2774
  std. dev.  3.5013 4.5233 3.1629

Sen-Int
  mean      -4.0432-2.6895-5.5372
  std. dev.  3.5851 4.1114 2.7175

Vis-Ver
  mean      -7.1555-3.2223 0.2471
  std. dev.  2.6451  4.132 3.4444

Sec-Glo
  mean      -3.0467 -2.808-2.6684
  std. dev.  2.9597 2.8202 2.7651

indice
  mean       3.8986  4.884 3.6081
  std. dev.   0.369 0.1206 0.1192

Clustered Instances

0      23 ( 52%)
1      11 ( 25%)
2      10 ( 23%)


Log likelihood: -11.18531
```

ANEXO O9: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 4to año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
```

```
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


            Cluster
Attribute         0      1      2      3
             (0.43) (0.11) (0.24) (0.23)
=========================================
Act-Ref
  mean      -2.8331-4.1425-0.5769-1.1341
  std. dev.  3.8255 0.9908 4.5158 3.1003

Sen-Int
  mean      -5.0396-0.4507-2.6904-5.2491
  std. dev.  2.8595 3.8744 4.1158 2.8647

Vis-Ver
  mean       -7.084-7.7529-3.2497-0.1201
  std. dev.    2.82 1.7655 4.1444 3.5796

Sec-Glo
  mean      -4.1143 0.5501-2.7918-2.3984
  std. dev.  2.4012 1.6054 2.8197 2.7833

indice
  mean       3.9614 3.6808 4.8851 3.6091
  std. dev.  0.3324 0.4154 0.1204 0.1192

Clustered Instances

0      18 ( 41%)
1       5 ( 11%)
2      11 ( 25%)
3      10 ( 23%)


Log likelihood: -11.0416
```

ANEXO O10: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 4to año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       1.0 -5.0 1.0 -1.0 3.67
Cluster 1
       1.0 3.0 -9.0 1.0 5.0

Clustered Instances

0      30 ( 68%)
1      14 ( 32%)
```

ANEXO O11: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 4to año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data
```

```
=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       1.0 -5.0 1.0 -1.0 3.67
Cluster 1
       1.0 3.0 -9.0 1.0 5.0
Cluster 2
       -9.0 -3.0 -11.0 -5.0 4.0

Clustered Instances

0      19 ( 43%)
1       8 ( 18%)
2      17 ( 39%)
```

ANEXO O12: Experimento 14: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 4to año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje4toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    44
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       1.0 -5.0 1.0 -1.0 3.67
Cluster 1
       1.0 3.0 -9.0 1.0 5.0
Cluster 2
       -9.0 -3.0 -11.0 -5.0 4.0
```

```
Cluster 3
       7.0 5.0 1.0 -7.0 4.67

Clustered Instances

0      19 ( 43%)
1       7 ( 16%)
2      17 ( 39%)
3       1 (  2%)
```

Anexos P: Experimento 15. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. 5to año

ANEXO P1: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 5to año

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 9
Number of splits: 3
Number of clusters: 47


Clustered Instances

 3       1 (  3%)
 4       1 (  3%)
 5       1 (  3%)
 7       1 (  3%)
 8       1 (  3%)
 9       1 (  3%)
10       1 (  3%)
12       1 (  3%)
13       1 (  3%)
15       1 (  3%)
```

```
16        1 (  3%)
17        1 (  3%)
19        1 (  3%)
20        1 (  3%)
21        1 (  3%)
22        1 (  3%)
24        1 (  3%)
25        1 (  3%)
26        1 (  3%)
28        1 (  3%)
29        1 (  3%)
31        1 (  3%)
32        1 (  3%)
34        1 (  3%)
36        1 (  3%)
37        1 (  3%)
38        1 (  3%)
40        1 (  3%)
41        1 (  3%)
42        1 (  3%)
43        1 (  3%)
44        1 (  3%)
45        1 (  3%)
46        1 (  3%)
```

ANEXO P2: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 5to año

Paramétros: Cut- off: 0.075 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.075 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 7
Number of splits: 3
Number of clusters: 3

node 0 [34]
|   leaf 1 [22]
node 0 [34]
|   leaf 2 [12]
```

```
Clustered Instances

1       21 ( 62%)
2       13 ( 38%)
```

ANEXO P3: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. 5to año

Paramétros: Cut- off: 0.08 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.08 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 3
Number of splits: 2
Number of clusters: 1

leaf 0 [34]

Clustered Instances

0       34 (100%)
```

ANEXO P4: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
```

```
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 6
Within cluster sum of squared errors: 8.416555889917696
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (34)       (24)       (10)
=============================================
Act-Ref         -3.5294    -3.1667       -4.4
              +/-4.3848  +/-4.2902  +/-4.7188

Sen-Int         -4.6471    -3.6667         -7
              +/-3.3201  +/-3.4725  +/-0.9428

Vis-Ver         -6.1765    -4.4167      -10.4
              +/-4.7767  +/-4.5101  +/-1.8974

Sec-Glo         -3.0588    -1.9167       -5.8
              +/-3.3929  +/-2.7013  +/-3.4254

indice           4.1274     4.4262       3.41
              +/-0.6369  +/-0.4478  +/-0.4061



Clustered Instances

0      24 ( 71%)
1      10 ( 29%)
```

ANEXO P5: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
```

```
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 7.284854297839506
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (34)        (6)        (8)       (20)
=============================================================
Act-Ref         -3.5294         -5       -4.5       -2.7
              +/-4.3848  +/-3.7947   +/-5.099  +/-4.2686

Sen-Int         -4.6471    -6.3333         -7       -3.2
              +/-3.3201  +/-2.7325   +/-1.069  +/-3.3655

Vis-Ver         -6.1765    -7.6667     -10.25       -4.1
              +/-4.7767  +/-3.7238  +/-2.1213  +/-4.7005

Sec-Glo         -3.0588    -7.6667      -4.75         -1
              +/-3.3929  +/-2.0656  +/-2.9155  +/-1.8353

indice           4.1274     4.4383       3.26      4.381
              +/-0.6369  +/-0.4075  +/-0.2775  +/-0.4663



Clustered Instances

0       6 ( 18%)
1       8 ( 24%)
2      20 ( 59%)
```

ANEXO P6: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
```

```
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 6.110154464786757
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (34)        (6)        (8)       (11)        (9)
=============================================================================
Act-Ref        -3.5294         -5       -4.5    -1.9091    -3.6667
             +/-4.3848  +/-3.7947   +/-5.099  +/-4.8467  +/-3.4641

Sen-Int        -4.6471    -6.3333         -7    -1.5455    -5.2222
             +/-3.3201  +/-2.7325   +/-1.069  +/-3.4746  +/-1.8559

Vis-Ver        -6.1765    -7.6667     -10.25    -5.3636    -2.5556
             +/-4.7767  +/-3.7238  +/-2.1213  +/-4.5447  +/-4.6667

Sec-Glo        -3.0588    -7.6667      -4.75         -1         -1
             +/-3.3929  +/-2.0656  +/-2.9155  +/-1.7889       +/-2

indice          4.1274     4.4383       3.26     4.7227     3.9633
             +/-0.6369  +/-0.4075  +/-0.2775  +/-0.2873  +/-0.2374



Clustered Instances

0       6 ( 18%)
1       8 ( 24%)
2      11 ( 32%)
3       9 ( 26%)
```

ANEXO P7: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
```

```
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


             Cluster
Attribute          0       1
              (0.74)  (0.26)
============================
Act-Ref
  mean       -2.9256 -5.2023
  std. dev.    4.285    3.96

Sen-Int
  mean       -3.8793 -6.7743
  std. dev.   3.4919  0.6328

Vis-Ver
  mean       -4.4356     -11
  std. dev.   4.3255  4.7767

Sec-Glo
  mean       -2.1208 -5.6578
  std. dev.   2.7767  3.4023

indice
  mean          4.38  3.4272
  std. dev.   0.4847   0.408

Clustered Instances

0      25 ( 74%)
1       9 ( 26%)


Log likelihood: -11.53996
```

ANEXO P8: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
             (0.14)   (0.6)  (0.26)
====================================
Act-Ref
  mean        0.2447 -3.7005 -5.2153
  std. dev.   4.3324  3.9004  3.9468

Sen-Int
  mean       -2.2215 -4.2877 -6.7766
  std. dev.   4.8712  2.9171    0.63

Vis-Ver
  mean        2.5298 -6.1518     -11
  std. dev.   1.6775  2.7866  4.7767

Sec-Glo
  mean       -1.5306 -2.2653 -5.6645
  std. dev.   2.1077  2.8988  3.4002

indice
  mean        4.2682  4.4077  3.4254
  std. dev.   0.5931  0.4499  0.4052

Clustered Instances

0       5 ( 15%)
1      20 ( 59%)
```

```
2       9 ( 26%)


Log likelihood: -11.3258
```

ANEXO P9: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. 5to año

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


            Cluster
Attribute         0       1       2       3
             (0.53)  (0.26)  (0.15)  (0.06)
============================================
Act-Ref
  mean       -3.7734 -5.2171 -3.0291       5
  std. dev.    4.112  3.9448  1.3451       2

Sen-Int
  mean       -4.2317 -6.7769 -5.3602       3
  std. dev.   3.0673  0.6296  1.9787       2

Vis-Ver
  mean       -6.6116     -11  0.7598       2
  std. dev.   2.5018  4.7767  3.1516       1

Sec-Glo
  mean       -1.9795 -5.6653 -2.2733      -3
  std. dev.   2.8125     3.4  2.8376       2

indice
```

```
  mean        4.4297  3.4252  3.9865   4.925
  std. dev.    0.457  0.4048  0.3712   0.075

Clustered Instances

0      18 ( 53%)
1       9 ( 26%)
2       5 ( 15%)
3       2 (  6%)


Log likelihood: -10.99533
```

ANEXO P10: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF . 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -5.0 -9.0 -7.0 5.0
Cluster 1
       -1.0 -5.0 5.0 -1.0 3.43

Clustered Instances

0      24 ( 71%)
1      10 ( 29%)
```

ANEXO P11: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 -5.0 -1.0 -7.0 4.57
Cluster 1
       3.0 -7.0 -11.0 -1.0 3.0
Cluster 2
       5.0 -5.0 -11.0 -1.0 4.85

Clustered Instances

0      18 ( 53%)
1       9 ( 26%)
2       7 ( 21%)
```

ANEXO P12: Experimento 15: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. 5to año

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje5toanyo-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    34
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
```

```
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -5.0 -9.0 -7.0 5.0
Cluster 1
       -1.0 -5.0 5.0 -1.0 3.43
Cluster 2
       -9.0 -7.0 -11.0 -3.0 3.0
Cluster 3
       3.0 5.0 3.0 -5.0 4.85

Clustered Instances

0      16 ( 47%)
1       5 ( 15%)
2      11 ( 32%)
3       2 (  6%)
```

Anexos Q: Experimento 16. Estilos de Aprendizaje. Ciclo Básico

ANEXO Q1: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. Ciclo Básico

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
Number of merges: 25
Number of splits: 21
Number of clusters: 84


Clustered Instances

 1        1 (  2%)
 2        1 (  2%)
 3        1 (  2%)
 5        1 (  2%)
 6        1 (  2%)
 8        1 (  2%)
 9        1 (  2%)
10        1 (  2%)
12        1 (  2%)
13        1 (  2%)
14        1 (  2%)
16        1 (  2%)
17        1 (  2%)
18        1 (  2%)
19        1 (  2%)
20        1 (  2%)
21        1 (  2%)
23        1 (  2%)
24        1 (  2%)
25        1 (  2%)
27        1 (  2%)
29        1 (  2%)
30        1 (  2%)
31        1 (  2%)
33        1 (  2%)
34        1 (  2%)
36        1 (  2%)
37        1 (  2%)
38        2 (  3%)
41        1 (  2%)
42        1 (  2%)
43        1 (  2%)
46        1 (  2%)
49        1 (  2%)
50        1 (  2%)
51        1 (  2%)
52        1 (  2%)
54        1 (  2%)
55        1 (  2%)
56        1 (  2%)
57        1 (  2%)
58        1 (  2%)
59        1 (  2%)
62        1 (  2%)
63        2 (  3%)
64        1 (  2%)
65        3 (  5%)
66        1 (  2%)
```

```
67        1 (  2%)
70        1 (  2%)
72        1 (  2%)
73        1 (  2%)
74        1 (  2%)
75        1 (  2%)
76        1 (  2%)
79        1 (  2%)
80        1 (  2%)
81        1 (  2%)
82        1 (  2%)
```

ANEXO Q2: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. Ciclo Básico

Paramétros: Cut- off: 0.051 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.051 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 23
Number of splits: 19
Number of clusters: 54


Clustered Instances

 1        1 (  2%)
 2        1 (  2%)
 3        3 (  5%)
 5        1 (  2%)
 6        1 (  2%)
 7        1 (  2%)
 9        1 (  2%)
10        1 (  2%)
11        1 (  2%)
13        1 (  2%)
14        1 (  2%)
15        1 (  2%)
16        1 (  2%)
17        1 (  2%)
18        1 (  2%)
20        2 (  3%)
```

```
21        1 (  2%)
23        1 (  2%)
25        1 (  2%)
26        1 (  2%)
27        1 (  2%)
29        1 (  2%)
30        1 (  2%)
32        1 (  2%)
33        1 (  2%)
34        2 (  3%)
37        1 (  2%)
38        1 (  2%)
39        1 (  2%)
42        1 (  2%)
44        3 (  5%)
45        1 (  2%)
47        1 (  2%)
48        1 (  2%)
49        1 (  2%)
50        1 (  2%)
51        1 (  2%)
52        1 (  2%)
53       19 ( 30%)
```

ANEXO Q3: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. Ciclo Básico

Paramétros: Cut- off: 0.07 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.07 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 8
Number of splits: 5
Number of clusters: 1

leaf 0 [63]

Clustered Instances

0      63 (100%)
```

ANEXO Q4: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 8.924146674131107
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (63)       (40)       (23)
=============================================
Act-Ref        -3.0952       -1.9    -5.1739
             +/-3.4721   +/-3.201  +/-2.9488

Sen-Int        -4.0794       -4.3    -3.6957
             +/-2.9583  +/-2.8841  +/-3.1106

Vis-Ver        -2.8413      -0.55    -6.8261
             +/-3.9562  +/-2.7358  +/-2.1669

Sec-Glo        -2.0635     -3.125    -0.2174
             +/-3.2965  +/-2.5236  +/-3.7045



Clustered Instances

0      40 ( 63%)
1      23 ( 37%)
```

ANEXO Q5: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 6.919444873113854
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (63)       (18)       (20)       (25)
=========================================================
Act-Ref         -3.0952    -0.7778       -5.4      -2.92
             +/-3.4721  +/-4.3866  +/-2.7985  +/-1.6813

Sen-Int         -4.0794    -0.7778       -4.5      -6.12
             +/-2.9583  +/-1.9268   +/-2.417  +/-1.6411

Vis-Ver         -2.8413    -1.1111       -7.2       -0.6
             +/-3.9562  +/-3.7241  +/-1.8238  +/-2.1602

Sec-Glo         -2.0635    -2.8889       -0.4       -2.8
             +/-3.2965  +/-2.7842  +/-3.7332  +/-2.8577



Clustered Instances

0      18 ( 29%)
1      20 ( 32%)
2      25 ( 40%)
```

ANEXO Q6: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 6.295557596972756
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (63)       (14)       (16)       (19)       (14)
=============================================================================
Act-Ref         -3.0952    -0.5714     -5.125    -2.8947    -3.5714
             +/-3.4721  +/-4.6528  +/-2.9637  +/-1.5597  +/-3.1796

Sen-Int         -4.0794    -0.2857       -4.5    -5.9474    -4.8571
             +/-2.9583  +/-1.8576  +/-2.4766  +/-1.5447  +/-2.5376

Vis-Ver         -2.8413    -0.1429     -7.125    -0.1579    -4.2857
             +/-3.9562  +/-3.6555  +/-1.7078  +/-2.1412  +/-2.8937

Sec-Glo         -2.0635    -2.5714      0.875    -1.5789    -5.5714
             +/-3.2965  +/-3.0562  +/-2.7779  +/-1.8048  +/-2.1381



Clustered Instances

0      14 ( 22%)
1      16 ( 25%)
2      19 ( 30%)
3      14 ( 22%)
```

ANEXO Q7: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute         0      1
             (0.58) (0.42)
==========================
Act-Ref
  mean      -1.7156-4.9773
  std. dev.    3.22 2.7866

Sen-Int
  mean      -4.1586-3.9712
  std. dev.  2.8947 2.9851

Vis-Ver
  mean      -0.5889-5.9139
  std. dev.  3.0147 2.7671

Sec-Glo
  mean      -2.9794 -0.739
  std. dev.  2.3827 3.9051

Clustered Instances

0      38 ( 60%)
1      25 ( 40%)


Log likelihood: -10.39865
```

ANEXO Q8: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0      1      2
             (0.38) (0.34) (0.27)
==================================
Act-Ref
  mean      -2.7191 -1.012-6.2327
  std. dev.  1.4458 4.0577 2.0937

Sen-Int
  mean      -6.0742-1.2263-4.8435
  std. dev.  1.6464 1.9836 2.5301

Vis-Ver
  mean      -0.7308-2.1105-6.7267
  std. dev.  2.3254 4.2408 2.0513

Sec-Glo
  mean      -2.4897-2.5096-0.9051
  std. dev.  2.5968 2.8823 4.1709

Clustered Instances

0      24 ( 38%)
1      22 ( 35%)
2      17 ( 27%)


Log likelihood: -10.18057
```

ANEXO Q9: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


            Cluster
Attribute         0      1      2      3
             (0.38) (0.25) (0.14) (0.24)
=========================================
Act-Ref
  mean      -2.6978-6.2959-0.4994-2.0892
  std. dev.  1.4615 1.9994 5.7149  2.701

Sen-Int
  mean      -6.1169-5.2521-1.8915 -1.089
  std. dev.  1.6405 2.3351 1.4468 2.2594

Vis-Ver
  mean      -0.7126 -6.573-1.1794-3.4253
  std. dev.  2.2951 1.8725 4.6772 4.0412

Sec-Glo
  mean      -2.5008-0.6161     -3-2.2618
  std. dev.  2.6359  4.108 3.2965 3.7017

Clustered Instances

0      25 ( 40%)
1      16 ( 25%)
2       5 (  8%)
3      17 ( 27%)


Log likelihood: -10.15467
```

ANEXO Q10: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 -1.0 -3.0 -1.0
Cluster 1
       -3.0 -9.0 -9.0 5.0

Clustered Instances

0      52 ( 83%)
1      11 ( 17%)
```

ANEXO Q11: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data
```

```
=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -7.0 1.0
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0
Cluster 2
       -1.0 -9.0 -3.0 -7.0

Clustered Instances

0      34 ( 54%)
1       6 ( 10%)
2      23 ( 37%)
```

ANEXO Q12: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 -1.0 -3.0 -1.0
Cluster 1
       -3.0 -9.0 -9.0 5.0
Cluster 2
       9.0 -1.0 7.0 -3.0
```

```
Clustered Instances

0      50 ( 79%)
1      11 ( 17%)
2       2 (  3%)
```

ANEXO Q13: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -9.0 -3.0 -7.0 1.0
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0
Cluster 2
       -1.0 -9.0 -3.0 -7.0
Cluster 3
       -3.0 3.0 1.0 -3.0

Clustered Instances

0      25 ( 40%)
1       4 (  6%)
2      23 ( 37%)
3      11 ( 17%)
```

ANEXO Q14: Experimento 16: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    63
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 -1.0 -3.0 -1.0
Cluster 1
       -3.0 -9.0 -9.0 5.0
Cluster 2
       9.0 -1.0 7.0 -3.0
Cluster 3
       -7.0 -7.0 -3.0 -9.0

Clustered Instances

0      36 ( 57%)
1       8 ( 13%)
2       2 (  3%)
3      17 ( 27%)
```

Anexos R: Experimento 17. Estilos de Aprendizaje. Ciclo Especializado

ANEXO R1: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. Ciclo Especializado

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===
```

```
Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 41
Number of splits: 25
Number of clusters: 165

Clustered Instances

  5        2 (  2%)
  6        1 (  1%)
  7        1 (  1%)
 12        1 (  1%)
 13        1 (  1%)
 14        1 (  1%)
 16        1 (  1%)
 17        1 (  1%)
 18        1 (  1%)
 19        1 (  1%)
 20        1 (  1%)
 23        1 (  1%)
 24        1 (  1%)
 25        1 (  1%)
 26        1 (  1%)
 27        1 (  1%)
 28        1 (  1%)
 29        1 (  1%)
 31        1 (  1%)
 32        1 (  1%)
 35        1 (  1%)
 36        1 (  1%)
 38        1 (  1%)
 41        2 (  2%)
 42        1 (  1%)
 44        3 (  2%)
 45        1 (  1%)
 46        1 (  1%)
 48        1 (  1%)
 49        1 (  1%)
 51        1 (  1%)
 52        1 (  1%)
 55        2 (  2%)
 56        1 (  1%)
 59        1 (  1%)
 61        1 (  1%)
```

```
 62        1 (  1%)
 63        1 (  1%)
 64        1 (  1%)
 66        1 (  1%)
 68        1 (  1%)
 69        1 (  1%)
 71        1 (  1%)
 73        1 (  1%)
 74        1 (  1%)
 76        1 (  1%)
 77        1 (  1%)
 79        1 (  1%)
 80        1 (  1%)
 82        1 (  1%)
 83        1 (  1%)
 84        1 (  1%)
 85        1 (  1%)
 86        1 (  1%)
 88        2 (  2%)
 89        1 (  1%)
 90        1 (  1%)
 91        2 (  2%)
 92        1 (  1%)
 93        1 (  1%)
 94        1 (  1%)
 95        1 (  1%)
 98        1 (  1%)
 99        1 (  1%)
100        1 (  1%)
102        1 (  1%)
103        1 (  1%)
104        1 (  1%)
105        1 (  1%)
106        1 (  1%)
107        1 (  1%)
108        1 (  1%)
109        1 (  1%)
110        1 (  1%)
111        1 (  1%)
112        1 (  1%)
113        1 (  1%)
114        2 (  2%)
116        1 (  1%)
117        1 (  1%)
118        1 (  1%)
119        1 (  1%)
121        1 (  1%)
125        1 (  1%)
126        1 (  1%)
127        1 (  1%)
128        1 (  1%)
129        2 (  2%)
130        1 (  1%)
131        1 (  1%)
134        1 (  1%)
135        1 (  1%)
```

```
136        2 (  2%)
137        1 (  1%)
139        1 (  1%)
143        1 (  1%)
144        1 (  1%)
145        1 (  1%)
146        1 (  1%)
147        1 (  1%)
149        1 (  1%)
150        1 (  1%)
151        1 (  1%)
154        1 (  1%)
155        3 (  2%)
156        1 (  1%)
158        1 (  1%)
159        1 (  1%)
161        1 (  1%)
162        1 (  1%)
163        1 (  1%)
164        1 (  1%)
```

ANEXO R2: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. Ciclo Especializado

Paramétros: Cut- off: 0.041 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.041 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 38
Number of splits: 24
Number of clusters: 137


Clustered Instances

  5        2 (  2%)
  6        1 (  1%)
  7        1 (  1%)
 12        1 (  1%)
 13        1 (  1%)
 14        1 (  1%)
 16        1 (  1%)
```

17	1	(1%)
18	1	(1%)
19	1	(1%)
20	1	(1%)
22	5	(4%)
23	1	(1%)
24	1	(1%)
26	1	(1%)
27	1	(1%)
30	1	(1%)
31	1	(1%)
32	10	(8%)
33	1	(1%)
35	1	(1%)
36	1	(1%)
39	2	(2%)
40	1	(1%)
43	1	(1%)
45	1	(1%)
46	1	(1%)
47	1	(1%)
48	1	(1%)
50	1	(1%)
52	1	(1%)
53	1	(1%)
55	1	(1%)
57	1	(1%)
58	1	(1%)
60	1	(1%)
61	1	(1%)
63	1	(1%)
64	1	(1%)
66	1	(1%)
67	1	(1%)
68	1	(1%)
69	1	(1%)
70	1	(1%)
72	2	(2%)
73	1	(1%)
74	1	(1%)
75	2	(2%)
76	1	(1%)
77	1	(1%)
78	1	(1%)
79	1	(1%)
82	1	(1%)
83	1	(1%)
84	1	(1%)
86	1	(1%)
87	1	(1%)
88	1	(1%)
89	1	(1%)
90	1	(1%)
91	1	(1%)
92	1	(1%)
93	1	(1%)

```
 94        1 (  1%)
 95        1 (  1%)
 96        1 (  1%)
 97        1 (  1%)
 98        2 (  2%)
100        1 (  1%)
101        1 (  1%)
102        1 (  1%)
103        1 (  1%)
105        1 (  1%)
106        8 (  6%)
108        1 (  1%)
109        1 (  1%)
110        2 (  2%)
111        1 (  1%)
113        1 (  1%)
117        1 (  1%)
118        1 (  1%)
119        1 (  1%)
120        1 (  1%)
121        1 (  1%)
123        1 (  1%)
124        1 (  1%)
125        1 (  1%)
128        5 (  4%)
130        1 (  1%)
131        1 (  1%)
133        1 (  1%)
134        1 (  1%)
135        1 (  1%)
136        1 (  1%)
```

ANEXO R3: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. Ciclo Especializado

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 15
Number of splits: 6
Number of clusters: 1
```

```
leaf 0 [124]

Clustered Instances

0      124 (100%)
```

ANEXO R4: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 9
Within cluster sum of squared errors: 19.56578919569371
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                 (124)       (40)       (84)
=============================================
Act-Ref        -2.8548       -0.2     -4.119
             +/-3.9027  +/-3.5315    +/-3.42

Sen-Int        -4.4355      -1.35    -5.9048
             +/-3.6565  +/-4.0481  +/-2.3109

Vis-Ver        -5.1935      -1.95    -6.7381
             +/-4.6847  +/-4.5061  +/-3.9366

Sec-Glo        -2.8387         -1    -3.7143
             +/-3.2917   +/-3.105  +/-3.0203
```

```
Clustered Instances

0       40 ( 32%)
1       84 ( 68%)
```

ANEXO R5: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 12
Within cluster sum of squared errors: 15.853022294308673
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                 (124)       (30)       (45)       (49)
=============================================================
Act-Ref        -2.8548    -0.6667    -5.6667    -1.6122
              +/-3.9027  +/-3.5266  +/-3.2474  +/-3.1412

Sen-Int        -4.4355    -3.7333    -6.5111    -2.9592
              +/-3.6565  +/-4.3781  +/-2.0519  +/-3.4998

Vis-Ver        -5.1935     1.3333    -6.8222    -7.6939
              +/-4.6847  +/-2.5235  +/-3.4065  +/-2.5017

Sec-Glo        -2.8387    -3.0667    -4.9556    -0.7551
              +/-3.2917  +/-3.4234  +/-2.5402  +/-2.4709



Clustered Instances
```

```
0        30 ( 24%)
1        45 ( 36%)
2        49 ( 40%)
```

ANEXO R6: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 6
Within cluster sum of squared errors: 14.028039674374547
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                 (124)        (5)       (35)       (30)       (54)
=============================================================================
Act-Ref        -2.8548        2.6    -2.0286    -1.2667    -4.7778
              +/-3.9027  +/-4.5607   +/-3.642  +/-2.9587  +/-3.4677

Sen-Int        -4.4355        3.4    -6.5429    -1.0667    -5.6667
              +/-3.6565  +/-1.6733  +/-2.3806  +/-3.3418  +/-2.0922

Vis-Ver        -5.1935          3    -0.6571    -5.5333    -8.7037
              +/-4.6847  +/-2.4495  +/-3.0864  +/-3.4011  +/-2.3442

Sec-Glo        -2.8387       -5.4    -3.5143     0.2667    -3.8889
              +/-3.2917  +/-2.9665  +/-2.6276  +/-2.5452   +/-3.001



Clustered Instances

0        5 (  4%)
```

```
1       35 ( 28%)
2       30 ( 24%)
3       54 ( 44%)
```

ANEXO R7: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


           Cluster
Attribute        0      1
            (0.49) (0.51)
==========================
Act-Ref
  mean      -4.5679-1.1847
  std. dev.  3.4802 3.5183

Sen-Int
  mean      -5.9121-2.9958
  std. dev.  1.7957 4.3417

Vis-Ver
  mean      -7.0926 -3.342
  std. dev.  3.4959 4.9126

Sec-Glo
  mean        -3.83-1.8722
  std. dev.  3.0198 3.2317

Clustered Instances

0       67 ( 54%)
```

```
1       57 ( 46%)


Log likelihood: -10.87165
```

ANEXO R8: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
              (0.2)  (0.23)  (0.58)
====================================
Act-Ref
  mean       -0.7798 -4.8133 -2.8069
  std. dev.   3.1175  3.8308  3.7615

Sen-Int
  mean        1.4063 -5.3483 -6.1007
  std. dev.   2.1355  1.9346  2.2552

Vis-Ver
  mean       -3.7961-10.3682 -3.6526
  std. dev.   4.9003  0.9357  3.9547

Sec-Glo
  mean       -1.2912 -4.4033 -2.7623
  std. dev.   3.7725   3.078  2.8719

Clustered Instances
```

```
0       26 ( 21%)
1       33 ( 27%)
2       65 ( 52%)


Log likelihood: -10.72578
```

ANEXO R9: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


            Cluster
Attribute         0       1       2       3
              (0.1)  (0.19)  (0.49)  (0.21)
=============================================
Act-Ref
  mean       -2.5109 -4.3811 -3.2197 -0.8417
  std. dev.   3.3573  4.3365  3.7678  3.0911

Sen-Int
  mean       -5.3219 -5.2699 -6.2744  1.1029
  std. dev.   0.8355  2.3271  2.3095  2.3067

Vis-Ver
  mean       -7.2185     -11 -3.3309 -3.6711
  std. dev.   1.9124  4.6847  3.9291  4.7814

Sec-Glo
  mean        0.2211 -4.4237 -3.5414 -1.2923
  std. dev.   1.1517  2.8168  2.7933  3.8076

Clustered Instances
```

```
0       14 ( 11%)
1       22 ( 18%)
2       61 ( 49%)
3       27 ( 22%)


Log likelihood: -10.85598
```

ANEXO R10: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 3.0 3.0 -9.0
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0

Clustered Instances

0       39 ( 31%)
1       85 ( 69%)
```

ANEXO R11: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
```

```
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 3.0 3.0 -9.0
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0
Cluster 2
       5.0 -11.0 -1.0 1.0

Clustered Instances

0       25 ( 20%)
1       65 ( 52%)
2       34 ( 27%)
```

ANEXO R12: Experimento 17: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    124
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
```

```
       -3.0 3.0 3.0 -9.0
Cluster 1
       -11.0 -7.0 -11.0 -1.0
Cluster 2
       5.0 -11.0 -1.0 1.0
Cluster 3
       1.0 5.0 -7.0 3.0

Clustered Instances

0       21 ( 17%)
1       57 ( 46%)
2       28 ( 23%)
3       18 ( 15%)
```

Anexos S: Experimento 18. Estilos de Aprendizaje y Sexo. Ciclo Básico

ANEXO S1: Experimento 18: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb.Ciclo Básico

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 25
Number of splits: 21
Number of clusters: 84


Clustered Instances

 1       1 (  2%)
 2       1 (  2%)
 3       1 (  2%)
 5       1 (  2%)
```

```
 6        1 (  2%)
 8        1 (  2%)
 9        1 (  2%)
10        1 (  2%)
12        1 (  2%)
13        1 (  2%)
14        1 (  2%)
16        1 (  2%)
17        1 (  2%)
18        1 (  2%)
19        1 (  2%)
20        1 (  2%)
21        1 (  2%)
23        1 (  2%)
24        1 (  2%)
25        1 (  2%)
27        1 (  2%)
29        1 (  2%)
30        1 (  2%)
31        1 (  2%)
33        1 (  2%)
34        1 (  2%)
36        1 (  2%)
37        1 (  2%)
38        2 (  3%)
41        1 (  2%)
42        1 (  2%)
43        1 (  2%)
46        1 (  2%)
49        1 (  2%)
50        1 (  2%)
51        1 (  2%)
52        1 (  2%)
54        1 (  2%)
55        1 (  2%)
56        1 (  2%)
57        1 (  2%)
58        1 (  2%)
59        1 (  2%)
62        1 (  2%)
63        2 (  3%)
64        1 (  2%)
65        3 (  5%)
66        1 (  2%)
67        1 (  2%)
70        1 (  2%)
72        1 (  2%)
73        1 (  2%)
74        1 (  2%)
75        1 (  2%)
76        1 (  2%)
79        1 (  2%)
80        1 (  2%)
81        1 (  2%)
82        1 (  2%)
```

ANEXO S2: Experimento 18: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb.Ciclo Básico

Paramétros: Cut- off: 0.052 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.052 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 23
Number of splits: 19
Number of clusters: 52

Clustered Instances

 1       1 (  2%)
 2       1 (  2%)
 3       3 (  5%)
 5       1 (  2%)
 6       1 (  2%)
 7       1 (  2%)
 9       1 (  2%)
10       1 (  2%)
11       1 (  2%)
13       1 (  2%)
14       1 (  2%)
15       1 (  2%)
16       1 (  2%)
17       1 (  2%)
18       1 (  2%)
20       2 (  3%)
21       1 (  2%)
23       1 (  2%)
25       1 (  2%)
26       1 (  2%)
27       1 (  2%)
29       1 (  2%)
30       1 (  2%)
32       1 (  2%)
33       1 (  2%)
34       2 (  3%)
37       1 (  2%)
```

```
38        1 (  2%)
39        1 (  2%)
42        1 (  2%)
43        4 (  6%)
45        1 (  2%)
46        1 (  2%)
47        1 (  2%)
48        1 (  2%)
49        1 (  2%)
50        1 (  2%)
51       19 ( 30%)
```

ANEXO S3: Experimento 18: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb.Ciclo Básico

Paramétros: Cut- off: 0.053 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.053 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 16
Number of splits: 13
Number of clusters: 1

leaf 0 [63]

Clustered Instances

0      63 (100%)
```

ANEXO S4: Experimento 18: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    63
```

```
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 6
Within cluster sum of squared errors: 19.79775542101931
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (63)       (39)       (24)
=============================================
Act-Ref        -3.0952    -1.8205    -5.1667
             +/-3.4721  +/-3.2026  +/-2.8842

Sen-Int        -4.0794    -4.2821      -3.75
             +/-2.9583  +/-2.9195  +/-3.0539

Vis-Ver        -2.8413    -0.5385    -6.5833
             +/-3.9562  +/-2.7706  +/-2.4302

Sec-Glo        -2.0635    -3.2308    -0.1667
             +/-3.2965  +/-2.4651  +/-3.6316

sexo            0.7778     0.7949       0.75
             +/-0.4191  +/-0.4091  +/-0.4423



Clustered Instances

0      39 ( 62%)
1      24 ( 38%)
```

ANEXO S5: Experimento 18: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 10
Within cluster sum of squared errors: 8.885277502204584
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (63)       (20)       (29)       (14)
=============================================================
Act-Ref         -3.0952       -1.4    -4.3103         -3
             +/-3.4721  +/-4.4768  +/-2.3468  +/-2.9352

Sen-Int         -4.0794       -0.8    -5.8276    -5.1429
             +/-2.9583  +/-1.8238   +/-1.814  +/-2.2823

Vis-Ver         -2.8413       -2.4    -3.5517         -2
             +/-3.9562  +/-4.5468   +/-3.112  +/-4.6244

Sec-Glo         -2.0635       -2.7    -1.1034    -3.1429
             +/-3.2965   +/-2.993  +/-3.5491  +/-2.7695

sexo             0.7778          1          1          0
             +/-0.4191       +/-0       +/-0       +/-0



Clustered Instances

0      20 ( 32%)
1      29 ( 46%)
```

```
2       14 ( 22%)
```

ANEXO S6: Experimento 18: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute         0       1
              (0.2)   (0.8)
============================
Act-Ref
  mean           -3 -3.1224
  std. dev.   2.8284  3.6006

Sen-Int
  mean       -5.1429 -3.7755
  std. dev.   2.1993  3.0457

Vis-Ver
  mean           -2 -3.0816
  std. dev.   4.4561  3.7244

Sec-Glo
  mean       -3.1429 -1.7551
  std. dev.   2.6688  3.3596

sexo
  mean             0       1
  std. dev.   0.4191  0.4191

Clustered Instances
```

```
0       14 ( 22%)
1       49 ( 78%)


Log likelihood: -10.98856
```

ANEXO S7: Experimento 18: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


             Cluster
Attribute          0       1       2
              (0.35)  (0.44)   (0.2)
====================================
Act-Ref
  mean       -4.0215 -2.4793      -3
  std. dev.    2.091  4.2567  2.8284

Sen-Int
  mean       -6.4088 -1.8918 -5.1429
  std. dev.   1.6936  2.3133  2.1993

Vis-Ver
  mean       -3.5696 -2.7325      -2
  std. dev.   3.0947  4.0804  4.4561

Sec-Glo
  mean       -1.3669 -2.0328 -3.1429
  std. dev.   3.7218  3.0442  2.6688
```

```
sexo
  mean             1       1       0
  std. dev.   0.4191  0.4191  0.4191

Clustered Instances

0      25 ( 40%)
1      24 ( 38%)
2      14 ( 22%)


Log likelihood: -10.86746
```

ANEXO S8: Experimento 18: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 -1.0 -3.0 -1.0 1.0
Cluster 1
       -7.0 -9.0 -7.0 -1.0 0.0

Clustered Instances

0      49 ( 78%)
1      14 ( 22%)
```

ANEXO S9: Experimento 18: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 -1.0 -3.0 -1.0 1.0
Cluster 1
       -7.0 -9.0 -7.0 -1.0 0.0
Cluster 2
       -1.0 -1.0 1.0 -7.0 0.0

Clustered Instances

0      49 ( 78%)
1       7 ( 11%)
2       7 ( 11%)
```

Anexos T: Experimento 19. Estilos de Aprendizaje y Sexo. Ciclo Especializado

ANEXO T1: Experimento 19: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb.Ciclo Especializado

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
```

```
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 41
Number of splits: 25
Number of clusters: 165


Clustered Instances

  5        2 (  2%)
  6        1 (  1%)
  7        1 (  1%)
 12        1 (  1%)
 13        1 (  1%)
 14        1 (  1%)
 16        1 (  1%)
 17        1 (  1%)
 18        1 (  1%)
 19        1 (  1%)
 20        1 (  1%)
 23        1 (  1%)
 24        1 (  1%)
 25        1 (  1%)
 26        1 (  1%)
 27        1 (  1%)
 28        1 (  1%)
 29        1 (  1%)
 31        1 (  1%)
 32        1 (  1%)
 35        1 (  1%)
 36        1 (  1%)
 38        1 (  1%)
 41        2 (  2%)
 42        1 (  1%)
 44        3 (  2%)
 45        1 (  1%)
 46        1 (  1%)
 48        1 (  1%)
 49        1 (  1%)
 51        1 (  1%)
 52        1 (  1%)
 55        2 (  2%)
 56        1 (  1%)
 59        1 (  1%)
 61        1 (  1%)
```

```
 62        1 (  1%)
 63        1 (  1%)
 64        1 (  1%)
 66        1 (  1%)
 68        1 (  1%)
 69        1 (  1%)
 71        1 (  1%)
 73        1 (  1%)
 74        1 (  1%)
 76        1 (  1%)
 77        1 (  1%)
 79        1 (  1%)
 80        1 (  1%)
 82        1 (  1%)
 83        1 (  1%)
 84        1 (  1%)
 85        1 (  1%)
 86        1 (  1%)
 88        2 (  2%)
 89        1 (  1%)
 90        1 (  1%)
 91        2 (  2%)
 92        1 (  1%)
 93        1 (  1%)
 94        1 (  1%)
 95        1 (  1%)
 98        1 (  1%)
 99        1 (  1%)
100        1 (  1%)
102        1 (  1%)
103        1 (  1%)
104        1 (  1%)
105        1 (  1%)
106        1 (  1%)
107        1 (  1%)
108        1 (  1%)
109        1 (  1%)
110        1 (  1%)
111        1 (  1%)
112        1 (  1%)
113        1 (  1%)
114        2 (  2%)
116        1 (  1%)
117        1 (  1%)
118        1 (  1%)
119        1 (  1%)
121        1 (  1%)
125        1 (  1%)
126        1 (  1%)
127        1 (  1%)
128        1 (  1%)
129        2 (  2%)
130        1 (  1%)
131        1 (  1%)
134        1 (  1%)
135        1 (  1%)
```

```
136        2 (  2%)
137        1 (  1%)
139        1 (  1%)
143        1 (  1%)
144        1 (  1%)
145        1 (  1%)
146        1 (  1%)
147        1 (  1%)
149        1 (  1%)
150        1 (  1%)
151        1 (  1%)
154        1 (  1%)
155        3 (  2%)
156        1 (  1%)
158        1 (  1%)
159        1 (  1%)
161        1 (  1%)
162        1 (  1%)
163        1 (  1%)
164        1 (  1%)
```

ANEXO T2: Experimento 19: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb.Ciclo Especializado

Paramétros: Cut- off: 0.041 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.041 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 38
Number of splits: 24
Number of clusters: 137


Clustered Instances

  5        2 (  2%)
  6        1 (  1%)
  7        1 (  1%)
 12        1 (  1%)
 13        1 (  1%)
 14        1 (  1%)
```

```
16         1 (  1%)
17         1 (  1%)
18         1 (  1%)
19         1 (  1%)
20         1 (  1%)
22         5 (  4%)
23         1 (  1%)
24         1 (  1%)
26         1 (  1%)
27         1 (  1%)
30         1 (  1%)
31         1 (  1%)
32        10 (  8%)
33         1 (  1%)
35         1 (  1%)
36         1 (  1%)
39         2 (  2%)
40         1 (  1%)
43         1 (  1%)
45         1 (  1%)
46         1 (  1%)
47         1 (  1%)
48         1 (  1%)
50         1 (  1%)
52         1 (  1%)
53         1 (  1%)
55         1 (  1%)
57         1 (  1%)
58         1 (  1%)
60         1 (  1%)
61         1 (  1%)
63         1 (  1%)
64         1 (  1%)
66         1 (  1%)
67         1 (  1%)
68         1 (  1%)
69         1 (  1%)
70         1 (  1%)
72         2 (  2%)
73         1 (  1%)
74         1 (  1%)
75         2 (  2%)
76         1 (  1%)
77         1 (  1%)
78         1 (  1%)
79         1 (  1%)
82         1 (  1%)
83         1 (  1%)
84         1 (  1%)
86         1 (  1%)
87         1 (  1%)
88         1 (  1%)
89         1 (  1%)
90         1 (  1%)
91         1 (  1%)
92         1 (  1%)
```

```
 93        1 (  1%)
 94        1 (  1%)
 95        1 (  1%)
 96        1 (  1%)
 97        1 (  1%)
 98        2 (  2%)
100        1 (  1%)
101        1 (  1%)
102        1 (  1%)
103        1 (  1%)
105        1 (  1%)
106        8 (  6%)
108        1 (  1%)
109        1 (  1%)
110        2 (  2%)
111        1 (  1%)
113        1 (  1%)
117        1 (  1%)
118        1 (  1%)
119        1 (  1%)
120        1 (  1%)
121        1 (  1%)
123        1 (  1%)
124        1 (  1%)
125        1 (  1%)
128        5 (  4%)
130        1 (  1%)
131        1 (  1%)
133        1 (  1%)
134        1 (  1%)
135        1 (  1%)
136        1 (  1%)
```

ANEXO T3: Experimento 19: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb.Ciclo Especializado

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 15
```

```
Number of splits: 6
Number of clusters: 1

leaf 0 [124]

Clustered Instances

0      124 (100%)
```

ANEXO T4: Experimento 19: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 2
Within cluster sum of squared errors: 25.688138546927615
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                 (124)       (80)       (44)
=============================================
Act-Ref        -2.8548      -2.95    -2.6818
             +/-3.9027  +/-3.8316  +/-4.0679

Sen-Int        -4.4355      -4.25    -4.7727
             +/-3.6565  +/-3.6613  +/-3.6654

Vis-Ver        -5.1935      -5.25    -5.0909
             +/-4.6847  +/-4.8195  +/-4.4816

Sec-Glo        -2.8387     -2.975    -2.5909
             +/-3.2917  +/-3.3299  +/-3.2444
```

```
sexo            0.6452          1          0
              +/-0.4804       +/-0       +/-0


Clustered Instances

0       80 ( 65%)
1       44 ( 35%)
```

ANEXO T5: Experimento 19: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 17
Within cluster sum of squared errors: 21.115463381148945
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                 (124)       (43)       (44)       (37)
=========================================================
Act-Ref        -2.8548    -1.5581    -2.6818    -4.5676
             +/-3.9027  +/-3.4455  +/-4.0679  +/-3.6556

Sen-Int        -4.4355    -3.8372    -4.7727    -4.7297
             +/-3.6565  +/-4.0292  +/-3.6654   +/-3.168

Vis-Ver        -5.1935    -1.5581    -5.0909    -9.5405
             +/-4.6847  +/-3.3044  +/-4.4816  +/-1.7416
```

```
Sec-Glo        -2.8387    -2.6279    -2.5909    -3.3784
             +/-3.2917  +/-3.2442  +/-3.2444  +/-3.4266

sexo            0.6452          1          0          1
             +/-0.4804       +/-0       +/-0       +/-0


Clustered Instances

0       43 ( 35%)
1       44 ( 35%)
2       37 ( 30%)
```

ANEXO T6: Experimento 19: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute         0       1
             (0.67)  (0.33)
============================
Act-Ref
  mean         -2.95 -2.6818
  std. dev.   3.8076  4.0214

Sen-Int
  mean         -4.25 -4.7727
  std. dev.   3.6383  3.6236
```

```
Vis-Ver
  mean          -5.25 -5.0909
  std. dev.    4.7893  4.4304

Sec-Glo
  mean         -2.975 -2.5909
  std. dev.     3.309  3.2074

sexo
  mean              1       0
  std. dev.    0.4804  0.4804

Clustered Instances

0       80 ( 65%)
1       44 ( 35%)


Log likelihood: -11.77511
```

ANEXO T7: Experimento 19: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 3.0 3.0 -9.0 1.0
Cluster 1
       -1.0 -9.0 -11.0 -1.0 0.0

Clustered Instances
```

```
0       77 ( 62%)
1       47 ( 38%)
```

ANEXO T8: Experimento 19: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 3.0 3.0 -9.0 1.0
Cluster 1
       -1.0 -9.0 -11.0 -1.0 0.0
Cluster 2
       5.0 -11.0 -1.0 1.0 1.0

Clustered Instances

0       37 ( 30%)
1       42 ( 34%)
2       45 ( 36%)
```

Anexos U: Experimento 20. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Ciclo Básico

ANEXO U1: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb.Ciclo Básico

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 26
Number of splits: 19
Number of clusters: 83


Clustered Instances

 1       1 (  2%)
 2       1 (  2%)
 3       1 (  2%)
 5       1 (  2%)
 6       1 (  2%)
 8       1 (  2%)
 9       1 (  2%)
10       1 (  2%)
12       1 (  2%)
13       1 (  2%)
14       1 (  2%)
17       1 (  2%)
18       1 (  2%)
19       1 (  2%)
20       2 (  3%)
22       1 (  2%)
23       1 (  2%)
24       1 (  2%)
27       1 (  2%)
28       1 (  2%)
30       1 (  2%)
32       1 (  2%)
```

```
33        1 (  2%)
34        1 (  2%)
36        1 (  2%)
37        1 (  2%)
38        1 (  2%)
42        1 (  2%)
45        1 (  2%)
46        1 (  2%)
47        1 (  2%)
48        1 (  2%)
50        2 (  3%)
51        1 (  2%)
52        1 (  2%)
53        1 (  2%)
54        1 (  2%)
55        1 (  2%)
57        1 (  2%)
58        1 (  2%)
59        1 (  2%)
60        1 (  2%)
63        1 (  2%)
64        2 (  3%)
65        1 (  2%)
66        3 (  5%)
67        1 (  2%)
68        1 (  2%)
70        1 (  2%)
72        1 (  2%)
73        1 (  2%)
75        1 (  2%)
76        2 (  3%)
79        1 (  2%)
80        1 (  2%)
82        2 (  3%)
```

ANEXO U2: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb.Ciclo Básico

Paramétros: Cut- off: 0.0524 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0524 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
Number of merges: 24
Number of splits: 17
Number of clusters: 58


Clustered Instances

 1        1 (  2%)
 2        1 (  2%)
 3        3 (  5%)
 5        1 (  2%)
 6        1 (  2%)
 7        1 (  2%)
 9        1 (  2%)
10        1 (  2%)
11        1 (  2%)
14        1 (  2%)
15        1 (  2%)
16        1 (  2%)
17        2 (  3%)
19        2 (  3%)
20        1 (  2%)
23        1 (  2%)
24        1 (  2%)
26        1 (  2%)
28        1 (  2%)
29        1 (  2%)
30        1 (  2%)
32        1 (  2%)
33        1 (  2%)
34        1 (  2%)
38        1 (  2%)
39        4 (  6%)
41        2 (  3%)
42        1 (  2%)
43        1 (  2%)
44        1 (  2%)
45        1 (  2%)
46        1 (  2%)
48        1 (  2%)
49        1 (  2%)
50        1 (  2%)
51        1 (  2%)
53        2 (  3%)
55        2 (  3%)
56        2 (  3%)
57       13 ( 21%)
```

ANEXO U3: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb.Ciclo Básico

Paramétros: Cut- off: 0.053 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.053 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 23
Number of splits: 17
Number of clusters: 1

leaf 0 [63]

Clustered Instances

0      63 (100%)
```

ANEXO U4: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
```

```
======

Number of iterations: 7
Within cluster sum of squared errors: 12.035902614041259
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                  (63)       (18)       (45)
=============================================
Act-Ref         -3.0952    -1.2222    -3.8444
             +/-3.4721  +/-4.4399  +/-2.7132

Sen-Int         -4.0794    -0.7778       -5.4
             +/-2.9583  +/-2.0452  +/-2.1149

Vis-Ver         -2.8413    -1.1111    -3.5333
             +/-3.9562  +/-4.2549  +/-3.6531

Sec-Glo         -2.0635    -3.3333    -1.5556
             +/-3.2965  +/-3.2358  +/-3.2161

indice             3.466     3.6839     3.3789
             +/-0.5337   +/-0.734  +/-0.4074



Clustered Instances

0      18 ( 29%)
1      45 ( 71%)
```

ANEXO U5: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
kMeans
======

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 9.888037430458336
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                  (63)        (8)       (22)       (33)
=========================================================
Act-Ref         -3.0952         -1    -5.5455    -1.9697
             +/-3.4721  +/-2.1381  +/-2.7032  +/-3.3212

Sen-Int         -4.0794       -0.5    -3.9091    -5.0606
             +/-2.9583  +/-2.0702  +/-3.0065  +/-2.4231

Vis-Ver         -2.8413       -2.5    -6.4545    -0.5152
             +/-3.9562  +/-4.8697  +/-2.1542    +/-2.74

Sec-Glo         -2.0635      -4.25    -0.0909    -2.8485
             +/-3.2965    +/-3.37  +/-3.4213  +/-2.5264

indice             3.466     4.3563     3.4355     3.2706
             +/-0.5337  +/-0.5337  +/-0.3966  +/-0.3848



Clustered Instances

0       8 ( 13%)
1      22 ( 35%)
2      33 ( 52%)
```

ANEXO U6: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data
```

```
=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 7
Within cluster sum of squared errors: 8.476757170700784
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                  (63)        (7)       (15)       (25)       (16)
=============================================================================
Act-Ref         -3.0952         -1       -6.2       -2.6     -1.875
               +/-3.4721  +/-2.3094  +/-2.2424       +/-2  +/-4.7871

Sen-Int         -4.0794    -0.1429       -5.4      -6.12     -1.375
               +/-2.9583  +/-1.9518  +/-2.0284  +/-1.6411  +/-1.6683

Vis-Ver         -2.8413    -2.1429    -6.7333      -0.44      -3.25
               +/-3.9562  +/-5.1455  +/-1.6676  +/-2.2745  +/-4.2505

Sec-Glo         -2.0635    -4.4286     0.0667      -2.88      -1.75
               +/-3.2965  +/-3.5989  +/-3.6148  +/-2.8331  +/-2.5166

indice             3.466     4.4257     3.5813     3.3552     3.1112
               +/-0.5337   +/-0.536  +/-0.3997  +/-0.3683  +/-0.3133



Clustered Instances

0       7 ( 11%)
1      15 ( 24%)
2      25 ( 40%)
3      16 ( 25%)
```

ANEXO U7: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
```

```
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


           Cluster
Attribute        0      1
             (0.1)  (0.9)
==========================
Act-Ref
  mean       2.6685-3.7641
  std. dev.  3.9384 2.6718

Sen-Int
  mean      -1.6073-4.3662
  std. dev.  1.1612 2.9435

Vis-Ver
  mean       1.0845-3.2968
  std. dev.  3.6965 3.6891

Sec-Glo
  mean      -4.0444-1.7982
  std. dev.  1.8656 3.3606

indice
  mean       3.7289 3.4355
  std. dev.  0.9899  0.436

Clustered Instances

0       6 ( 10%)
1      57 ( 90%)


Log likelihood: -11.07996
```

ANEXO U8: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
```

```
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0      1      2
              (0.4) (0.28) (0.33)
==================================
Act-Ref
  mean      -2.7784-6.1368-0.9192
  std. dev.  1.4717 2.2359 4.0882

Sen-Int
  mean      -5.9696-4.8887-1.1154
  std. dev.  1.7556 2.4746 1.9327

Vis-Ver
  mean       -0.697-6.6188-2.2534
  std. dev.  2.2634 1.8891 4.4579

Sec-Glo
  mean      -2.5069-0.4641-2.7766
  std. dev.  2.5795  3.932 3.0747

indice
  mean       3.3681 3.4982 3.5573
  std. dev.  0.3632 0.3944 0.7373

Clustered Instances

0      25 ( 40%)
1      17 ( 27%)
2      21 ( 33%)


Log likelihood: -10.86278
```

ANEXO U9: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


            Cluster
Attribute         0      1      2      3
             (0.39) (0.23) (0.23) (0.14)
=========================================
Act-Ref
  mean      -2.7124-6.1459-1.6604-1.5933
  std. dev.  1.4401  2.069  5.174   2.37

Sen-Int
  mean      -6.0352-5.6144-1.7542-0.1004
  std. dev.  1.6632 2.0014 1.2344 2.1268

Vis-Ver
  mean      -0.7125-6.4216-3.2426-2.2593
  std. dev.  2.2869 1.8174 4.6571 4.3347

Sec-Glo
  mean      -2.5158-0.2756-2.2977-3.0854
  std. dev.  2.5729 4.2214 1.7583 4.1995

indice
  mean       3.3743  3.585 3.0473 4.1985
  std. dev.  0.3688 0.3826 0.2324 0.6186

Clustered Instances

0      25 ( 40%)
1      14 ( 22%)
```

```
2      15 ( 24%)
3       9 ( 14%)


Log likelihood: -10.65083
```

ANEXO U10: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 -1.0 -3.0 -1.0 4.62
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 2.83

Clustered Instances

0      57 ( 90%)
1       6 ( 10%)
```

ANEXO U11: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
```

```
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 -1.0 -3.0 -1.0 4.62
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 2.83
Cluster 2
       -7.0 -9.0 -7.0 -1.0 3.0

Clustered Instances

0      23 ( 37%)
1       4 (  6%)
2      36 ( 57%)
```

ANEXO U12: Experimento 20: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF.Ciclo Básico

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje1eranyosegundojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    63
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============
```

```
Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 -1.0 -3.0 -1.0 4.62
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 2.83
Cluster 2
       -7.0 -9.0 -7.0 -1.0 3.0
Cluster 3
       -5.0 3.0 -1.0 5.0 3.25

Clustered Instances

0      18 ( 29%)
1       4 (  6%)
2      33 ( 52%)
3       8 ( 13%)
```

Anexos V: Experimento 21. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Ciclo Especializado

ANEXO V1: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb.Ciclo Especializado

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 41
Number of splits: 25
Number of clusters: 164


Clustered Instances

  5        2 (  2%)
  6        1 (  1%)
```

7	1	(1%)
12	1	(1%)
13	1	(1%)
14	1	(1%)
16	1	(1%)
17	1	(1%)
18	1	(1%)
19	1	(1%)
20	1	(1%)
23	1	(1%)
24	1	(1%)
25	1	(1%)
26	1	(1%)
27	1	(1%)
28	1	(1%)
29	1	(1%)
31	1	(1%)
32	1	(1%)
35	1	(1%)
36	1	(1%)
38	1	(1%)
41	2	(2%)
42	1	(1%)
44	3	(2%)
45	1	(1%)
46	1	(1%)
48	1	(1%)
49	1	(1%)
51	1	(1%)
52	1	(1%)
55	2	(2%)
56	1	(1%)
59	1	(1%)
61	1	(1%)
62	1	(1%)
63	1	(1%)
64	1	(1%)
66	1	(1%)
68	1	(1%)
69	1	(1%)
71	1	(1%)
73	1	(1%)
74	1	(1%)
75	1	(1%)
77	1	(1%)
78	1	(1%)
79	1	(1%)
81	1	(1%)
82	1	(1%)
83	1	(1%)
84	1	(1%)
85	1	(1%)
87	2	(2%)
88	1	(1%)
89	1	(1%)
90	2	(2%)

91	1	(1%)
92	1	(1%)
93	1	(1%)
94	1	(1%)
96	1	(1%)
97	1	(1%)
98	1	(1%)
99	2	(2%)
100	1	(1%)
101	1	(1%)
103	1	(1%)
104	1	(1%)
106	1	(1%)
107	1	(1%)
108	2	(2%)
109	1	(1%)
110	1	(1%)
111	1	(1%)
112	2	(2%)
113	1	(1%)
114	1	(1%)
115	1	(1%)
116	2	(2%)
119	1	(1%)
120	1	(1%)
122	1	(1%)
123	1	(1%)
124	2	(2%)
125	1	(1%)
130	1	(1%)
132	1	(1%)
133	2	(2%)
135	1	(1%)
136	1	(1%)
142	1	(1%)
143	1	(1%)
144	1	(1%)
145	1	(1%)
146	1	(1%)
148	1	(1%)
149	1	(1%)
150	1	(1%)
153	1	(1%)
154	3	(2%)
155	1	(1%)
157	1	(1%)
158	1	(1%)
160	1	(1%)
161	1	(1%)
162	1	(1%)
163	1	(1%)

ANEXO V2: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb.Ciclo Especializado

Paramétros: Cut- off: 0.04156 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.04156 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 34
Number of splits: 21
Number of clusters: 100


Clustered Instances

  5         4 (  3%)
 10         1 (  1%)
 11         1 (  1%)
 12         1 (  1%)
 14         1 (  1%)
 15         1 (  1%)
 16         1 (  1%)
 17         1 (  1%)
 18         1 (  1%)
 20         5 (  4%)
 21         1 (  1%)
 22         1 (  1%)
 24         1 (  1%)
 25         1 (  1%)
 28         1 (  1%)
 29         1 (  1%)
 30        10 (  8%)
 31         1 (  1%)
 33         1 (  1%)
 34         1 (  1%)
 37         2 (  2%)
 38         1 (  1%)
 41         1 (  1%)
 43         1 (  1%)
 44         1 (  1%)
 45         1 (  1%)
 46         1 (  1%)
 48         1 (  1%)
```

```
 50         1 (  1%)
 51         1 (  1%)
 53         1 (  1%)
 55         1 (  1%)
 56         1 (  1%)
 57         1 (  1%)
 59         1 (  1%)
 60         1 (  1%)
 61         1 (  1%)
 63         1 (  1%)
 64         1 (  1%)
 65         1 (  1%)
 66         1 (  1%)
 67         1 (  1%)
 69         2 (  2%)
 70         1 (  1%)
 71         1 (  1%)
 72         2 (  2%)
 73         1 (  1%)
 74         1 (  1%)
 75         1 (  1%)
 76         1 (  1%)
 77        36 ( 29%)
 80         1 (  1%)
 81         1 (  1%)
 82         1 (  1%)
 83         1 (  1%)
 84         1 (  1%)
 86         1 (  1%)
 87         1 (  1%)
 88         1 (  1%)
 91         5 (  4%)
 93         1 (  1%)
 94         1 (  1%)
 96         1 (  1%)
 97         1 (  1%)
 98         1 (  1%)
 99         1 (  1%)
```

ANEXO V3: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb.Ciclo Especializado

Paramétros: Cut- off: 0.05 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.05 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
```

```
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 15
Number of splits: 6
Number of clusters: 1

leaf 0 [124]

Clustered Instances

0      124 (100%)
```

ANEXO V4: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 7
Within cluster sum of squared errors: 29.36874464483808
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute   Full Data         0         1
                (124)      (55)      (69)
=========================================
Act-Ref       -2.8548   -1.1091   -4.2464
            +/-3.9027 +/-3.7002 +/-3.4996

Sen-Int       -4.4355   -4.0182   -4.7681
```

```
            +/-3.6565 +/-4.4032 +/-2.9212

Vis-Ver       -5.1935   -1.5455   -8.1014
            +/-4.6847  +/-3.896 +/-2.8807

Sec-Glo       -2.8387   -2.2364   -3.3188
            +/-3.2917   +/-3.41 +/-3.1366

indice         3.9548    3.7133    4.1474
            +/-0.5778  +/-0.521 +/-0.5508



Clustered Instances

0       55 ( 44%)
1       69 ( 56%)
```

ANEXO V5: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 8
Within cluster sum of squared errors: 23.323498542601946
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                 (124)       (33)       (40)       (51)
=============================================================
Act-Ref        -2.8548    -3.1212       -1.7    -3.5882
             +/-3.9027  +/-3.3889  +/-4.5189  +/-3.5394
```

```
Sen-Int        -4.4355    -6.0909      -3.55    -4.0588
             +/-3.6565  +/-3.3945   +/-3.789  +/-3.4259

Vis-Ver        -5.1935    -0.0909      -4.75    -8.8431
             +/-4.6847  +/-3.2822  +/-3.7124   +/-2.327

Sec-Glo        -2.8387    -3.4242       -1.9    -3.1961
             +/-3.2917  +/-3.0314  +/-3.1362    +/-3.47

indice          3.9548     3.5515     4.6365     3.6812
             +/-0.5778    +/-0.29  +/-0.3146  +/-0.3669



Clustered Instances

0       33 ( 27%)
1       40 ( 32%)
2       51 ( 41%)
```

ANEXO V6: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 13
Within cluster sum of squared errors: 20.52999245250192
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                 (124)       (33)       (31)       (24)       (36)
```

```
=============================================================
Act-Ref        -2.8548    -2.6364    -3.5806     0.4167    -4.6111
             +/-3.9027    +/-3.06   +/-3.973   +/-3.309  +/-3.6354

Sen-Int        -4.4355    -6.0303    -5.0645     0.1667       -5.5
             +/-3.6565  +/-3.3586  +/-2.6069  +/-3.4347   +/-2.158

Vis-Ver        -5.1935    -0.2727    -5.3871    -5.0833    -9.6111
             +/-4.6847  +/-3.4575  +/-3.3234  +/-3.8889  +/-1.9607

Sec-Glo        -2.8387    -3.6667    -2.0323       -0.5    -4.3333
             +/-3.2917  +/-2.7689  +/-2.7747  +/-3.2969  +/-3.1713

indice          3.9548     3.5206       4.65     4.0825     3.6692
             +/-0.5778  +/-0.2704  +/-0.2884  +/-0.5405  +/-0.3769



Clustered Instances

0       33 ( 27%)
1       31 ( 25%)
2       24 ( 19%)
3       36 ( 29%)
```

ANEXO V7: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute        0      1
```

```
             (0.24) (0.76)
==========================
Act-Ref
  mean      -5.1074-2.1578
  std. dev.  3.3875 3.7651

Sen-Int
  mean      -6.5025-3.7959
  std. dev.  1.2745   3.89

Vis-Ver
  mean      -6.2214-4.8755
  std. dev.  4.7139 4.6045

Sec-Glo
  mean      -5.5817-1.9899
  std. dev.  2.1973 3.0873

indice
  mean        3.484 4.1006
  std. dev.  0.2937 0.5631

Clustered Instances

0       30 ( 24%)
1       94 ( 76%)


Log likelihood: -11.71817
```

ANEXO V8: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==
```

```
Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
              (0.2)  (0.46)  (0.34)
====================================
Act-Ref
  mean       -4.5774 -2.2506 -2.7803
  std. dev.   4.1803   4.215  2.9452

Sen-Int
  mean       -5.3101 -3.7214 -4.9133
  std. dev.   2.2903  3.7449  3.8675

Vis-Ver
  mean           -11  -5.143 -2.4273
  std. dev.   4.6847   3.571  4.4392

Sec-Glo
  mean        -4.497 -1.9554 -3.1487
  std. dev.   2.8075  3.1244  3.3121

indice
  mean        3.6721    4.43   3.491
  std. dev.    0.417   0.419  0.2543

Clustered Instances

0       23 ( 19%)
1       56 ( 45%)
2       45 ( 36%)


Log likelihood: -11.74259
```

ANEXO V9: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data
```

```
=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


            Cluster
Attribute         0       1       2       3
              (0.28)   (0.2)  (0.32)  (0.19)
=============================================
Act-Ref
  mean       -3.0355 -0.7552 -3.1467 -4.3303
  std. dev.   3.2058  3.1201   4.106  4.3081

Sen-Int
  mean        -6.605  1.2443  -5.573 -5.1131
  std. dev.   2.2615  2.1785  1.9731  2.5684

Vis-Ver
  mean       -2.0507 -3.5209  -5.819     -11
  std. dev.   4.0962  4.7507  2.7563  4.6847

Sec-Glo
  mean       -3.4887 -1.3088  -2.282 -4.4014
  std. dev.   3.0522  3.8848  2.7339  2.7957

indice
  mean        3.5135   4.128  4.4157  3.6867
  std. dev.   0.2607  0.6314  0.4011  0.4378

Clustered Instances

0       35 ( 28%)
1       26 ( 21%)
2       40 ( 32%)
3       23 ( 19%)


Log likelihood: -11.63269
```

ANEXO V10: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 1

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 1
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
```

```
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -1.0 -7.0 -5.0 -3.0 3.28
Cluster 1
       3.0 5.0 3.0 -5.0 4.85

Clustered Instances

0      110 ( 89%)
1       14 ( 11%)
```

ANEXO V11: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 3.0 3.0 -9.0 3.14
```

```
Cluster 1
       5.0 -5.0 -11.0 -1.0 4.85

Clustered Instances

0       50 ( 40%)
1       74 ( 60%)
```

ANEXO V12: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 3.0 3.0 -9.0 3.14
Cluster 1
       5.0 -5.0 -11.0 -1.0 4.85
Cluster 2
       -9.0 -7.0 -11.0 -3.0 3.0

Clustered Instances

0       23 ( 19%)
1       49 ( 40%)
2       52 ( 42%)
```

ANEXO V13: Experimento 21: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF.Ciclo Especializado

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizaje3ro4to5tojuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    124
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -3.0 3.0 3.0 -9.0 3.14
Cluster 1
       5.0 -5.0 -11.0 -1.0 4.85
Cluster 2
       -9.0 -7.0 -11.0 -3.0 3.0
Cluster 3
       -5.0 -9.0 3.0 1.0 4.0

Clustered Instances

0       11 (  9%)
1       36 ( 29%)
2       35 ( 28%)
3       42 ( 34%)
```

Anexos W: Experimento 22. Estilos de Aprendizaje. Carrera

ANEXO W1: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. Carrera

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===
```

```
Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 67
Number of splits: 41
Number of clusters: 246


Clustered Instances

  3         1 (  1%)
  4         1 (  1%)
  5         1 (  1%)
  6         1 (  1%)
  9         1 (  1%)
 10         1 (  1%)
 12         1 (  1%)
 13         3 (  2%)
 15         1 (  1%)
 16         1 (  1%)
 18         1 (  1%)
 19         1 (  1%)
 20         3 (  2%)
 22         1 (  1%)
 23         1 (  1%)
 24         1 (  1%)
 25         1 (  1%)
 26         3 (  2%)
 28         1 (  1%)
 30         1 (  1%)
 31         1 (  1%)
 32         1 (  1%)
 35         1 (  1%)
 38         2 (  1%)
 39         3 (  2%)
 41         1 (  1%)
 42         1 (  1%)
 46         4 (  2%)
 49         5 (  3%)
 51         1 (  1%)
 52         2 (  1%)
 55         2 (  1%)
 57         1 (  1%)
 58         3 (  2%)
 59         1 (  1%)
```

60	1	(1%)
61	1	(1%)
62	1	(1%)
63	1	(1%)
64	1	(1%)
65	1	(1%)
68	1	(1%)
69	1	(1%)
70	1	(1%)
71	1	(1%)
72	1	(1%)
74	2	(1%)
80	1	(1%)
83	1	(1%)
84	1	(1%)
85	1	(1%)
86	1	(1%)
87	1	(1%)
89	1	(1%)
90	1	(1%)
91	1	(1%)
94	1	(1%)
95	1	(1%)
97	1	(1%)
98	1	(1%)
100	1	(1%)
101	2	(1%)
102	1	(1%)
103	1	(1%)
104	1	(1%)
105	1	(1%)
107	1	(1%)
110	1	(1%)
111	1	(1%)
112	1	(1%)
113	1	(1%)
114	1	(1%)
116	1	(1%)
117	2	(1%)
118	1	(1%)
119	1	(1%)
121	1	(1%)
122	1	(1%)
126	1	(1%)
127	1	(1%)
128	1	(1%)
130	1	(1%)
133	1	(1%)
134	1	(1%)
135	1	(1%)
138	1	(1%)
139	1	(1%)
140	1	(1%)
141	1	(1%)
142	1	(1%)
143	2	(1%)

```
145         1 (  1%)
146         1 (  1%)
148         1 (  1%)
149         1 (  1%)
150         1 (  1%)
152         2 (  1%)
153         1 (  1%)
155         1 (  1%)
157         1 (  1%)
158         1 (  1%)
160         1 (  1%)
161         1 (  1%)
163         1 (  1%)
164         1 (  1%)
165         1 (  1%)
166         2 (  1%)
167         2 (  1%)
168         1 (  1%)
169         1 (  1%)
172         1 (  1%)
173         1 (  1%)
174         1 (  1%)
176         1 (  1%)
178         1 (  1%)
179         1 (  1%)
180         1 (  1%)
181         1 (  1%)
183         1 (  1%)
184         1 (  1%)
185         1 (  1%)
186         2 (  1%)
187         1 (  1%)
196         1 (  1%)
200         1 (  1%)
201         1 (  1%)
203         1 (  1%)
204         1 (  1%)
208         1 (  1%)
213         1 (  1%)
216         1 (  1%)
217         2 (  1%)
218         2 (  1%)
219         1 (  1%)
220         1 (  1%)
221         1 (  1%)
222         1 (  1%)
223         1 (  1%)
224         1 (  1%)
227         1 (  1%)
228         1 (  1%)
229         1 (  1%)
230         1 (  1%)
231         1 (  1%)
232         1 (  1%)
233         1 (  1%)
234         2 (  1%)
```

```
236        1 (  1%)
237        1 (  1%)
239        1 (  1%)
240        1 (  1%)
241        1 (  1%)
242        1 (  1%)
243        1 (  1%)
244        1 (  1%)
245        1 (  1%)
```

ANEXO W2: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. Carrera

Paramétros: Cut- off: 0.0345 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0345 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 63
Number of splits: 38
Number of clusters: 217


Clustered Instances

  3        1 (  1%)
  4        1 (  1%)
  5        1 (  1%)
  6        1 (  1%)
  9        1 (  1%)
 10        1 (  1%)
 12        1 (  1%)
 13        3 (  2%)
 15        1 (  1%)
 16        1 (  1%)
 18        1 (  1%)
 19        1 (  1%)
 20        3 (  2%)
 21        4 (  2%)
 22        3 (  2%)
 24        1 (  1%)
 26        1 (  1%)
 27        1 (  1%)
```

```
 28         1 (  1%)
 31         1 (  1%)
 34         2 (  1%)
 35         3 (  2%)
 37         1 (  1%)
 38         1 (  1%)
 41        10 (  5%)
 42         2 (  1%)
 45         8 (  4%)
 46         1 (  1%)
 47         1 (  1%)
 48         1 (  1%)
 49         1 (  1%)
 50         1 (  1%)
 53         1 (  1%)
 54         1 (  1%)
 55         1 (  1%)
 56         1 (  1%)
 57         1 (  1%)
 59         2 (  1%)
 65         1 (  1%)
 68         1 (  1%)
 69         1 (  1%)
 70         1 (  1%)
 71         1 (  1%)
 72         1 (  1%)
 74         1 (  1%)
 75         1 (  1%)
 76         1 (  1%)
 79         1 (  1%)
 80         1 (  1%)
 82         1 (  1%)
 83         1 (  1%)
 85         1 (  1%)
 86         2 (  1%)
 87         1 (  1%)
 88         1 (  1%)
 89         1 (  1%)
 90         1 (  1%)
 92         1 (  1%)
 95         4 (  2%)
 96         1 (  1%)
 98         1 (  1%)
 99         2 (  1%)
100         1 (  1%)
101         1 (  1%)
103         1 (  1%)
104         1 (  1%)
108         1 (  1%)
109         1 (  1%)
110         1 (  1%)
112         1 (  1%)
115         1 (  1%)
116         1 (  1%)
117         1 (  1%)
120         1 (  1%)
```

```
121         1 (  1%)
122         1 (  1%)
123         1 (  1%)
124         1 (  1%)
125         2 (  1%)
126         4 (  2%)
127         1 (  1%)
129         2 (  1%)
130         1 (  1%)
132         1 (  1%)
134         1 (  1%)
135         1 (  1%)
137         1 (  1%)
138         1 (  1%)
140         1 (  1%)
141         1 (  1%)
142         1 (  1%)
143         2 (  1%)
144         2 (  1%)
145         1 (  1%)
146         1 (  1%)
149         1 (  1%)
150         1 (  1%)
151         1 (  1%)
153         1 (  1%)
155         1 (  1%)
156         1 (  1%)
157         1 (  1%)
158         1 (  1%)
160         1 (  1%)
161         1 (  1%)
162         1 (  1%)
163         2 (  1%)
164         1 (  1%)
173         1 (  1%)
177         1 (  1%)
178         1 (  1%)
180         1 (  1%)
181         1 (  1%)
183         1 (  1%)
186         1 (  1%)
189         1 (  1%)
190         2 (  1%)
191         2 (  1%)
192         1 (  1%)
193         1 (  1%)
194         1 (  1%)
195         1 (  1%)
196         1 (  1%)
197         1 (  1%)
200         1 (  1%)
201         1 (  1%)
203         4 (  2%)
204         1 (  1%)
205         2 (  1%)
207         1 (  1%)
```

```
208        1 (  1%)
210        1 (  1%)
211        1 (  1%)
212        1 (  1%)
213        1 (  1%)
214        1 (  1%)
215        1 (  1%)
216        1 (  1%)
```

ANEXO W3: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo Cobweb. Carrera

Paramétros: Cut- off: 0.042 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.042 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 10
Number of splits: 5
Number of clusters: 1

leaf 0 [187]

Clustered Instances

0      187 (100%)
```

ANEXO W4: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
```

```
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 18
Within cluster sum of squared errors: 24.519862155047193
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                 (187)      (102)       (85)
=============================================
Act-Ref        -2.9358    -4.0392    -1.6118
             +/-3.7554  +/-3.5121  +/-3.6256

Sen-Int        -4.3155    -4.2353    -4.4118
             +/-3.4332  +/-3.3067  +/-3.5966

Vis-Ver        -4.4011    -7.8235    -0.2941
             +/-4.5796  +/-2.4104   +/-2.857

Sec-Glo        -2.5775    -2.1765    -3.0588
              +/-3.305  +/-3.4966  +/-3.0093



Clustered Instances

0      102 ( 55%)
1       85 ( 45%)
```

ANEXO W5: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. Carrera Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
kMeans
======

Number of iterations: 18
Within cluster sum of squared errors: 20.452037091256866
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                 (187)       (54)       (60)       (73)
=========================================================
Act-Ref        -2.9358    -5.2963    -2.7667    -1.3288
              +/-3.7554  +/-3.5269  +/-2.9936  +/-3.6211

Sen-Int        -4.3155    -6.5185    -2.5667    -4.1233
              +/-3.4332  +/-2.2632   +/-3.254  +/-3.4317

Vis-Ver        -4.4011    -7.5185    -7.1333     0.1507
              +/-4.5796  +/-3.0883  +/-2.4109  +/-2.8071

Sec-Glo        -2.5775     -5.037     0.0667    -2.9315
               +/-3.305  +/-2.6204  +/-2.4555  +/-2.7805



Clustered Instances

0       54 ( 29%)
1       60 ( 32%)
2       73 ( 39%)
```

ANEXO W6: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo KM. Carrera Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
kMeans
======

Number of iterations: 15
Within cluster sum of squared errors: 17.978704062496607
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                 (187)       (43)       (35)       (71)       (38)
=============================================================================
Act-Ref        -2.9358    -5.1395    -2.4857    -3.1972    -0.3684
              +/-3.7554  +/-3.5293   +/-3.081  +/-3.3832  +/-3.6938

Sen-Int        -4.3155    -5.8837    -0.7143    -6.0423    -2.6316
              +/-3.4332  +/-2.1068  +/-2.8344  +/-2.1609  +/-3.7735

Vis-Ver        -4.4011     -9.186    -7.5143    -3.2817     1.7895
              +/-4.5796  +/-2.0846  +/-2.4419  +/-2.4447  +/-2.4841

Sec-Glo        -2.5775     -5.093        0.2    -1.7746    -3.7895
               +/-3.305  +/-2.6887  +/-2.5759  +/-2.8041  +/-2.8867



Clustered Instances

0       43 ( 23%)
1       35 ( 19%)
2       71 ( 38%)
3       38 ( 20%)
```

ANEXO W7: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. Carrera Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 100

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 100
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==
```

```
Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute         0       1
             (0.85)  (0.15)
============================
Act-Ref
  mean       -2.5111 -5.4212
  std. dev.   3.6144  3.5265

Sen-Int
  mean        -4.133 -5.3834
  std. dev.   3.5795  2.0037

Vis-Ver
  mean       -3.3924-10.3037
  std. dev.   4.1585  0.9708

Sec-Glo
  mean       -2.2025  -4.699
  std. dev.   3.2049  3.1114

Clustered Instances

0      161 ( 86%)
1       26 ( 14%)


Log likelihood: -10.82373
```

ANEXO W8: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. Carrera Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 100

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 100
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==
```

```
Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
             (0.65)  (0.17)  (0.18)
====================================
Act-Ref
  mean       -3.0337 -0.6086 -4.8076
  std. dev.   3.4071  3.8418  3.6635

Sen-Int
  mean       -5.5481  1.1376 -5.0453
  std. dev.   2.4338  2.1793  2.2352

Vis-Ver
  mean       -3.1999 -2.9559-10.1628
  std. dev.   3.7943  4.8905  1.0172

Sec-Glo
  mean       -2.4969 -1.4618   -3.88
  std. dev.   2.9423  3.7052  3.7152

Clustered Instances

0      116 ( 62%)
1       29 ( 16%)
2       42 ( 22%)


Log likelihood: -10.74336
```

ANEXO W9: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo EM. Carrera Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 100

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 100
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==
```

```
Number of clusters: 4


            Cluster
Attribute         0       1       2       3
              (0.5)   (0.13)   (0.14)   (0.23)
============================================
Act-Ref
  mean       -3.4751  0.6185 -4.8786 -2.6164
  std. dev.   3.2688  4.1557  4.0533   2.719

Sen-Int
  mean       -5.8159 -2.2721 -5.2328 -1.6753
  std. dev.   2.2519  4.3669  2.1398  3.3985

Vis-Ver
  mean       -3.5299  1.9888-10.4862 -6.1864
  std. dev.   3.4722   2.648  0.8754  2.9519

Sec-Glo
  mean       -2.8843 -3.5721 -4.9665  0.2201
  std. dev.   2.8524  2.7149  2.9513  2.8988

Clustered Instances

0       96 ( 51%)
1       23 ( 12%)
2       30 ( 16%)
3       38 ( 20%)


Log likelihood: -10.66965
```

ANEXO W10: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Carrera Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -5.0 -5.0 -9.0 1.0
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0

Clustered Instances

0      161 ( 86%)
1       26 ( 14%)
```

ANEXO W11: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Carrera Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -5.0 -5.0 -9.0 1.0
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0
Cluster 2
       -3.0 -11.0 5.0 -7.0

Clustered Instances

0      138 ( 74%)
1       15 (  8%)
2       34 ( 18%)
```

ANEXO W12: Experimento 22: Estilos de Aprendizaje. Algoritmo FF. Carrera

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6-7
Instances:    187
Attributes:   4
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -5.0 -5.0 -9.0 1.0
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0
Cluster 2
       -3.0 -11.0 5.0 -7.0
Cluster 3
       -3.0 3.0 3.0 -9.0

Clustered Instances

0      132 ( 71%)
1        7 (  4%)
2       33 ( 18%)
3       15 (  8%)
```

Anexos X: Experimento 23. Estilos de Aprendizaje y Sexo. Carrera

ANEXO X1: Experimento 23: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. Carrera

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===
```

```
Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 67
Number of splits: 41
Number of clusters: 246


Clustered Instances

  3         1 (  1%)
  4         1 (  1%)
  5         1 (  1%)
  6         1 (  1%)
  9         1 (  1%)
 10         1 (  1%)
 12         1 (  1%)
 13         3 (  2%)
 15         1 (  1%)
 16         1 (  1%)
 18         1 (  1%)
 19         1 (  1%)
 20         3 (  2%)
 22         1 (  1%)
 23         1 (  1%)
 24         1 (  1%)
 25         1 (  1%)
 26         3 (  2%)
 28         1 (  1%)
 30         1 (  1%)
 31         1 (  1%)
 32         1 (  1%)
 35         1 (  1%)
 38         2 (  1%)
 39         3 (  2%)
 41         1 (  1%)
 42         1 (  1%)
 46         4 (  2%)
 49         5 (  3%)
 51         1 (  1%)
 52         2 (  1%)
 55         2 (  1%)
 57         1 (  1%)
 58         3 (  2%)
```

59	1	(1%)
60	1	(1%)
61	1	(1%)
62	1	(1%)
63	1	(1%)
64	1	(1%)
65	1	(1%)
68	1	(1%)
69	1	(1%)
70	1	(1%)
71	1	(1%)
72	1	(1%)
74	2	(1%)
80	1	(1%)
83	1	(1%)
84	1	(1%)
85	1	(1%)
86	1	(1%)
87	1	(1%)
89	1	(1%)
90	1	(1%)
91	1	(1%)
94	1	(1%)
95	1	(1%)
97	1	(1%)
98	1	(1%)
100	1	(1%)
101	2	(1%)
102	1	(1%)
103	1	(1%)
104	1	(1%)
105	1	(1%)
107	1	(1%)
110	1	(1%)
111	1	(1%)
112	1	(1%)
113	1	(1%)
114	1	(1%)
116	1	(1%)
117	2	(1%)
118	1	(1%)
119	1	(1%)
121	1	(1%)
122	1	(1%)
126	1	(1%)
127	1	(1%)
128	1	(1%)
130	1	(1%)
133	1	(1%)
134	1	(1%)
135	1	(1%)
138	1	(1%)
139	1	(1%)
140	1	(1%)
141	1	(1%)
142	1	(1%)

```
143         2 (  1%)
145         1 (  1%)
146         1 (  1%)
148         1 (  1%)
149         1 (  1%)
150         1 (  1%)
152         2 (  1%)
153         1 (  1%)
155         1 (  1%)
157         1 (  1%)
158         1 (  1%)
160         1 (  1%)
161         1 (  1%)
163         1 (  1%)
164         1 (  1%)
165         1 (  1%)
166         2 (  1%)
167         2 (  1%)
168         1 (  1%)
169         1 (  1%)
172         1 (  1%)
173         1 (  1%)
174         1 (  1%)
176         1 (  1%)
178         1 (  1%)
179         1 (  1%)
180         1 (  1%)
181         1 (  1%)
183         1 (  1%)
184         1 (  1%)
185         1 (  1%)
186         2 (  1%)
187         1 (  1%)
196         1 (  1%)
200         1 (  1%)
201         1 (  1%)
203         1 (  1%)
204         1 (  1%)
208         1 (  1%)
213         1 (  1%)
216         1 (  1%)
217         2 (  1%)
218         2 (  1%)
219         1 (  1%)
220         1 (  1%)
221         1 (  1%)
222         1 (  1%)
223         1 (  1%)
224         1 (  1%)
227         1 (  1%)
228         1 (  1%)
229         1 (  1%)
230         1 (  1%)
231         1 (  1%)
232         1 (  1%)
233         1 (  1%)
```

```
234        2 (  1%)
236        1 (  1%)
237        1 (  1%)
239        1 (  1%)
240        1 (  1%)
241        1 (  1%)
242        1 (  1%)
243        1 (  1%)
244        1 (  1%)
245        1 (  1%)
```

ANEXO X2: Experimento 23: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. Carrera

Paramétros: Cut- off: 0.0345 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.034 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 63
Number of splits: 38
Number of clusters: 217


Clustered Instances

  3        1 (  1%)
  4        1 (  1%)
  5        1 (  1%)
  6        1 (  1%)
  9        1 (  1%)
 10        1 (  1%)
 12        1 (  1%)
 13        3 (  2%)
 15        1 (  1%)
 16        1 (  1%)
 18        1 (  1%)
 19        1 (  1%)
 20        3 (  2%)
 21        4 (  2%)
 22        3 (  2%)
 24        1 (  1%)
```

26	1	(1%)
27	1	(1%)
28	1	(1%)
31	1	(1%)
34	2	(1%)
35	3	(2%)
37	1	(1%)
38	1	(1%)
41	10	(5%)
42	2	(1%)
45	8	(4%)
46	1	(1%)
47	1	(1%)
48	1	(1%)
49	1	(1%)
50	1	(1%)
53	1	(1%)
54	1	(1%)
55	1	(1%)
56	1	(1%)
57	1	(1%)
59	2	(1%)
65	1	(1%)
68	1	(1%)
69	1	(1%)
70	1	(1%)
71	1	(1%)
72	1	(1%)
74	1	(1%)
75	1	(1%)
76	1	(1%)
79	1	(1%)
80	1	(1%)
82	1	(1%)
83	1	(1%)
85	1	(1%)
86	2	(1%)
87	1	(1%)
88	1	(1%)
89	1	(1%)
90	1	(1%)
92	1	(1%)
95	4	(2%)
96	1	(1%)
98	1	(1%)
99	2	(1%)
100	1	(1%)
101	1	(1%)
103	1	(1%)
104	1	(1%)
108	1	(1%)
109	1	(1%)
110	1	(1%)
112	1	(1%)
115	1	(1%)
116	1	(1%)

117	1	(1%)
120	1	(1%)
121	1	(1%)
122	1	(1%)
123	1	(1%)
124	1	(1%)
125	2	(1%)
126	4	(2%)
127	1	(1%)
129	2	(1%)
130	1	(1%)
132	1	(1%)
134	1	(1%)
135	1	(1%)
137	1	(1%)
138	1	(1%)
140	1	(1%)
141	1	(1%)
142	1	(1%)
143	2	(1%)
144	2	(1%)
145	1	(1%)
146	1	(1%)
149	1	(1%)
150	1	(1%)
151	1	(1%)
153	1	(1%)
155	1	(1%)
156	1	(1%)
157	1	(1%)
158	1	(1%)
160	1	(1%)
161	1	(1%)
162	1	(1%)
163	2	(1%)
164	1	(1%)
173	1	(1%)
177	1	(1%)
178	1	(1%)
180	1	(1%)
181	1	(1%)
183	1	(1%)
186	1	(1%)
189	1	(1%)
190	2	(1%)
191	2	(1%)
192	1	(1%)
193	1	(1%)
194	1	(1%)
195	1	(1%)
196	1	(1%)
197	1	(1%)
200	1	(1%)
201	1	(1%)
203	4	(2%)
204	1	(1%)

```
205        2 (  1%)
207        1 (  1%)
208        1 (  1%)
210        1 (  1%)
211        1 (  1%)
212        1 (  1%)
213        1 (  1%)
214        1 (  1%)
215        1 (  1%)
216        1 (  1%)
```

ANEXO X3: Experimento 23: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo Cobweb. Carrera

Paramétros: Cut- off: 0.042 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.04 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 14
Number of splits: 9
Number of clusters: 1

leaf 0 [187]

Clustered Instances

0      187 (100%)
```

ANEXO X4: Experimento 23: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    187
```

```
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 2
Within cluster sum of squared errors: 33.32129512888545
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1
                 (187)       (58)      (129)
=============================================
Act-Ref        -2.9358    -2.7586    -3.0155
             +/-3.7554  +/-3.8036  +/-3.7458

Sen-Int        -4.3155    -4.8621    -4.0698
             +/-3.4332  +/-3.3688  +/-3.4464

Vis-Ver        -4.4011    -4.3448    -4.4264
             +/-4.5796    +/-4.67  +/-4.5565

Sec-Glo        -2.5775    -2.7241    -2.5116
              +/-3.305   +/-3.122  +/-3.3937

sexo             0.6898          0          1
             +/-0.4638       +/-0       +/-0



Clustered Instances

0       58 ( 31%)
1      129 ( 69%)
```

ANEXO X5: Experimento 23: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo KM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
```

```
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 3
Within cluster sum of squared errors: 30.561720022636273
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                         Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                 (187)       (32)      (129)       (26)
=========================================================
Act-Ref        -2.9358    -2.8125    -3.0155    -2.6923
             +/-3.7554  +/-3.7454  +/-3.7458  +/-3.9473

Sen-Int        -4.3155    -5.0625    -4.0698    -4.6154
             +/-3.4332  +/-2.9832  +/-3.4464  +/-3.8375

Vis-Ver        -4.4011     -7.875    -4.4264          0
             +/-4.5796  +/-1.9634  +/-4.5565  +/-3.0594

Sec-Glo        -2.5775     -2.625    -2.5116    -2.8462
              +/-3.305  +/-2.9375  +/-3.3937  +/-3.3905

sexo            0.6898          0          1          0
             +/-0.4638       +/-0       +/-0       +/-0



Clustered Instances

0       32 ( 17%)
1      129 ( 69%)
2       26 ( 14%)
```

ANEXO X6: Experimento 23: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===
```

```
Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 100
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


            Cluster
Attribute         0       1
             (0.28)  (0.72)
============================
Act-Ref
  mean       -2.7586 -3.0155
  std. dev.   3.7706  3.7313

Sen-Int
  mean       -4.8621 -4.0698
  std. dev.   3.3397   3.433

Vis-Ver
  mean       -4.3448 -4.4264
  std. dev.   4.6296  4.5389

Sec-Glo
  mean       -2.7241 -2.5116
  std. dev.    3.095  3.3806

sexo
  mean             0       1
  std. dev.   0.4638  0.4638

Clustered Instances

0       58 ( 31%)
1      129 ( 69%)


Log likelihood: -11.60751
```

ANEXO X7: Experimento 23: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo EM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0       1       2
             (0.28)  (0.32)   (0.4)
====================================
Act-Ref
  mean       -2.7586 -4.3749 -1.9167
  std. dev.   3.7706  3.4521  3.5836

Sen-Int
  mean       -4.8621 -4.0327 -4.0997
  std. dev.   3.3397  3.3424  3.5043

Vis-Ver
  mean       -4.3448 -8.3447 -1.2591
  std. dev.   4.6296  2.4421  3.1608

Sec-Glo
  mean       -2.7241 -2.2387 -2.7322
  std. dev.    3.095  3.8993  2.8752

sexo
  mean             0       1       1
  std. dev.   0.4638  0.4638  0.4638

Clustered Instances

0       58 ( 31%)
1       56 ( 30%)
```

```
2       73 ( 39%)


Log likelihood: -11.53685
```

ANEXO X8: Experimento 23: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. Carrera

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -5.0 -5.0 -9.0 1.0 0.0
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 1.0

Clustered Instances

0      100 ( 53%)
1       87 ( 47%)
```

ANEXO X9: Experimento 23: Estilos de Aprendizaje y Sexo. Algoritmo FF. Carrera

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7
Instances:    187
Attributes:   5
```

```
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              sexo
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -5.0 -5.0 -9.0 1.0 0.0
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 1.0
Cluster 2
       -7.0 -7.0 -11.0 -11.0 1.0

Clustered Instances

0       58 ( 31%)
1       41 ( 22%)
2       88 ( 47%)
```

Anexos Y: Experimento 24. Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Carrera

ANEXO Y1: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. Carrera

Paramétros: Cut- off: 0.0028 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0028209479177387815 -S
42
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data
```

```
=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 69
Number of splits: 41
Number of clusters: 248


Clustered Instances

  2         1 (  1%)
  3         1 (  1%)
  6         1 (  1%)
  7         1 (  1%)
  9         1 (  1%)
 10         3 (  2%)
 12         1 (  1%)
 13         1 (  1%)
 14         1 (  1%)
 17         1 (  1%)
 18         3 (  2%)
 19         1 (  1%)
 22         1 (  1%)
 23         1 (  1%)
 24         1 (  1%)
 25         1 (  1%)
 28         1 (  1%)
 30         1 (  1%)
 31         1 (  1%)
 32         1 (  1%)
 34         1 (  1%)
 36         1 (  1%)
 37         1 (  1%)
 38         1 (  1%)
 39         3 (  2%)
 40         1 (  1%)
 41         1 (  1%)
 43         3 (  2%)
 45         2 (  1%)
 47         5 (  3%)
 49         1 (  1%)
 50         1 (  1%)
 51         3 (  2%)
 56         2 (  1%)
 58         1 (  1%)
 59         3 (  2%)
 60         1 (  1%)
 61         1 (  1%)
 62         1 (  1%)
 63         1 (  1%)
 64         1 (  1%)
 65         1 (  1%)
 66         1 (  1%)
 69         1 (  1%)
 70         1 (  1%)
 71         1 (  1%)
```

72	1	(1%)
73	1	(1%)
75	2	(1%)
81	1	(1%)
84	1	(1%)
85	1	(1%)
86	1	(1%)
89	1	(1%)
90	1	(1%)
91	1	(1%)
93	1	(1%)
94	1	(1%)
95	1	(1%)
97	1	(1%)
98	1	(1%)
99	1	(1%)
101	1	(1%)
103	1	(1%)
104	1	(1%)
106	1	(1%)
107	3	(2%)
108	1	(1%)
110	1	(1%)
111	1	(1%)
112	1	(1%)
113	1	(1%)
114	1	(1%)
116	1	(1%)
117	2	(1%)
118	1	(1%)
119	1	(1%)
121	1	(1%)
122	1	(1%)
126	1	(1%)
127	1	(1%)
128	1	(1%)
130	1	(1%)
133	1	(1%)
134	1	(1%)
135	1	(1%)
138	1	(1%)
139	1	(1%)
140	1	(1%)
141	1	(1%)
142	1	(1%)
143	2	(1%)
145	1	(1%)
146	1	(1%)
148	1	(1%)
149	1	(1%)
150	1	(1%)
151	1	(1%)
152	1	(1%)
153	1	(1%)
154	1	(1%)
155	1	(1%)

```
160         1 (  1%)
161         1 (  1%)
162         1 (  1%)
163         1 (  1%)
164         1 (  1%)
165         1 (  1%)
166         2 (  1%)
167         2 (  1%)
168         1 (  1%)
169         1 (  1%)
172         1 (  1%)
173         1 (  1%)
174         1 (  1%)
176         1 (  1%)
178         1 (  1%)
179         1 (  1%)
180         1 (  1%)
181         1 (  1%)
183         1 (  1%)
184         1 (  1%)
185         1 (  1%)
186         2 (  1%)
187         1 (  1%)
196         1 (  1%)
200         1 (  1%)
201         1 (  1%)
203         1 (  1%)
204         1 (  1%)
208         1 (  1%)
213         1 (  1%)
216         1 (  1%)
217         2 (  1%)
218         2 (  1%)
219         1 (  1%)
220         1 (  1%)
221         1 (  1%)
222         1 (  1%)
223         1 (  1%)
224         1 (  1%)
227         1 (  1%)
229         1 (  1%)
230         1 (  1%)
231         1 (  1%)
232         1 (  1%)
233         1 (  1%)
234         1 (  1%)
235         1 (  1%)
237         1 (  1%)
238         1 (  1%)
240         1 (  1%)
241         1 (  1%)
242         1 (  1%)
244         1 (  1%)
245         1 (  1%)
246         2 (  1%)
247         1 (  1%)
```

ANEXO Y2: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. Carrera

Paramétros: Cut- off: 0.0345 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.0345 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 64
Number of splits: 37
Number of clusters: 210


Clustered Instances

  2         1 (  1%)
  3         1 (  1%)
  6         1 (  1%)
  7         1 (  1%)
  9         1 (  1%)
 10         3 (  2%)
 12         1 (  1%)
 13         1 (  1%)
 14         1 (  1%)
 17         1 (  1%)
 18         3 (  2%)
 19         1 (  1%)
 21         4 (  2%)
 23         3 (  2%)
 24         1 (  1%)
 25         4 (  2%)
 26         3 (  2%)
 27         1 (  1%)
 28         1 (  1%)
 30         3 (  2%)
 31        12 (  6%)
 35         8 (  4%)
 36         1 (  1%)
 37         1 (  1%)
 38         1 (  1%)
 39         1 (  1%)
```

40	1	(1%)
43	1	(1%)
44	1	(1%)
45	1	(1%)
46	1	(1%)
47	1	(1%)
49	2	(1%)
55	1	(1%)
58	1	(1%)
59	1	(1%)
60	1	(1%)
63	1	(1%)
64	1	(1%)
65	1	(1%)
67	1	(1%)
68	1	(1%)
69	1	(1%)
71	1	(1%)
72	1	(1%)
73	1	(1%)
75	1	(1%)
77	1	(1%)
78	1	(1%)
80	1	(1%)
81	3	(2%)
82	1	(1%)
84	4	(2%)
85	1	(1%)
87	1	(1%)
88	2	(1%)
89	1	(1%)
90	1	(1%)
92	1	(1%)
93	1	(1%)
97	1	(1%)
98	1	(1%)
99	1	(1%)
101	1	(1%)
104	1	(1%)
105	1	(1%)
106	1	(1%)
109	1	(1%)
110	1	(1%)
111	1	(1%)
112	1	(1%)
113	1	(1%)
114	2	(1%)
115	4	(2%)
116	1	(1%)
117	1	(1%)
118	1	(1%)
119	1	(1%)
120	1	(1%)
121	1	(1%)
126	1	(1%)
127	1	(1%)

```
128         1 (  1%)
129         1 (  1%)
130         1 (  1%)
131         1 (  1%)
132         2 (  1%)
133         2 (  1%)
134         1 (  1%)
135         1 (  1%)
138         1 (  1%)
139         1 (  1%)
140         1 (  1%)
142         1 (  1%)
144         1 (  1%)
145         1 (  1%)
146         1 (  1%)
147         1 (  1%)
149         1 (  1%)
150         1 (  1%)
151         1 (  1%)
152         2 (  1%)
153         1 (  1%)
162         1 (  1%)
166         1 (  1%)
167         1 (  1%)
169         1 (  1%)
170         1 (  1%)
172         1 (  1%)
175         1 (  1%)
178         1 (  1%)
179         2 (  1%)
180         2 (  1%)
181         1 (  1%)
182         1 (  1%)
183         1 (  1%)
184         1 (  1%)
185         1 (  1%)
186         1 (  1%)
189         1 (  1%)
191         1 (  1%)
192         1 (  1%)
193         1 (  1%)
194         1 (  1%)
195         1 (  1%)
196         1 (  1%)
197         1 (  1%)
199         1 (  1%)
200         1 (  1%)
202         1 (  1%)
203         1 (  1%)
204         1 (  1%)
206         1 (  1%)
207         1 (  1%)
208         2 (  1%)
209         1 (  1%)
```

ANEXO Y3: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo Cobweb. Carrera

Paramétros: Cut- off: 0.042 Semilla: 42

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.Cobweb -A 1.0 -C 0.042 -S 42
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===

Number of merges: 11
Number of splits: 6
Number of clusters: 1

leaf 0 [187]

Clustered Instances

0      187 (100%)
```

ANEXO Y4: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 2 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
```

```
======

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 35.8010246741538
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute   Full Data         0         1
                (187)      (83)     (104)
=======================================
Act-Ref       -2.9358   -2.4217   -3.3462
            +/-3.7554 +/-3.9078 +/-3.5955

Sen-Int       -4.3155    -3.506   -4.9615
            +/-3.4332 +/-3.5728 +/-3.1896

Vis-Ver       -4.4011   -6.3735   -2.8269
            +/-4.5796 +/-3.9003 +/-4.4861

Sec-Glo       -2.5775   -2.3253   -2.7788
             +/-3.305 +/-3.5238  +/-3.122

indice         3.7902    4.3222    3.3656
            +/-0.6077 +/-0.4438 +/-0.3163



Clustered Instances

0       83 ( 44%)
1      104 ( 56%)
```

ANEXO Y5: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 3 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===
```

```
kMeans
======

Number of iterations: 14
Within cluster sum of squared errors: 29.477801431116
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2
                 (187)       (65)       (74)       (48)
=============================================================
Act-Ref        -2.9358    -5.2462    -2.2973    -0.7917
              +/-3.7554  +/-3.2693  +/-3.1481  +/-3.6259

Sen-Int        -4.3155    -5.3692    -4.9459    -1.9167
              +/-3.4332  +/-2.4973  +/-3.3429   +/-3.572

Vis-Ver        -4.4011    -8.6308    -0.8108    -4.2083
              +/-4.5796  +/-2.2883    +/-3.28  +/-3.7528

Sec-Glo        -2.5775    -2.9385    -2.7432    -1.8333
               +/-3.305  +/-3.4635  +/-3.1321  +/-3.2962

indice           3.7902     3.7642     3.3634     4.4833
              +/-0.6077  +/-0.4767  +/-0.3312   +/-0.451



Clustered Instances

0       65 ( 35%)
1       74 ( 40%)
2       48 ( 26%)
```

ANEXO Y6: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo KM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.SimpleKMeans -V -N 4 -A
"weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
```

```
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


kMeans
======

Number of iterations: 6
Within cluster sum of squared errors: 26.579014621393924
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                        Cluster#
Attribute    Full Data          0          1          2          3
                 (187)       (55)       (44)       (25)       (63)
=============================================================================
Act-Ref        -2.9358    -3.3273    -4.6364      -0.84    -2.2381
              +/-3.7554  +/-3.7469   +/-3.564  +/-4.0382  +/-3.2414

Sen-Int        -4.3155    -5.3636    -3.5455      -0.44    -5.4762
              +/-3.4332  +/-2.4371  +/-3.2952  +/-3.2924  +/-3.1049

Vis-Ver        -4.4011    -7.9091    -7.5455      -2.12    -0.0476
              +/-4.5796   +/-2.367  +/-2.7403  +/-3.6092  +/-2.9151

Sec-Glo        -2.5775    -2.8182    -1.6364      -2.04    -3.2381
               +/-3.305  +/-3.3171  +/-3.6029  +/-3.6111  +/-2.8096

indice           3.7902     4.2289     3.2875     4.6272      3.426
              +/-0.6077   +/-0.373  +/-0.2486  +/-0.3903   +/-0.343



Clustered Instances

0       55 ( 29%)
1       44 ( 24%)
2       25 ( 13%)
3       63 ( 34%)
```

ANEXO Y7: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters : 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 2 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
```

```
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 2


           Cluster
Attribute        0      1
             (0.65) (0.35)
============================
Act-Ref
  mean      -2.1513-4.3899
  std. dev.  3.8179 3.1236

Sen-Int
  mean      -3.2359-6.3166
  std. dev.  3.6163 1.7464

Vis-Ver
  mean      -4.4877-4.2406
  std. dev.  4.4541 4.7659

Sec-Glo
  mean      -1.9041-3.7952
  std. dev.  3.2597 3.0436

indice
  mean        3.958  3.479
  std. dev.  0.6477 0.3487

Clustered Instances

0      115 ( 61%)
1       72 ( 39%)


Log likelihood: -11.73712
```

ANEXO Y8: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters : 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 3 -M 1.0E-6 -S 10
```

```
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 3


            Cluster
Attribute         0      1      2
              (0.1)  (0.48)  (0.42)
=================================
Act-Ref
  mean       -0.443-2.2516-4.3283
  std. dev.  4.5598 3.2367 3.5413

Sen-Int
  mean      -1.4508-4.1899-5.1501
  std. dev.  3.5832 3.7315 2.4935

Vis-Ver
  mean       -2.251-1.9759-7.7284
  std. dev.  4.3319 4.0552 2.7355

Sec-Glo
  mean      -2.3769-2.4083-2.7963
  std. dev.  3.2353  3.104 3.5396

indice
  mean       4.8668 3.4526 3.9223
  std. dev.  0.1259 0.3807 0.5304

Clustered Instances

0       19 ( 10%)
1       91 ( 49%)
2       77 ( 41%)


Log likelihood: -11.61537
```

ANEXO Y9: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo EM. Carrera

Paramétros: Número de Clusters : 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.EM -I 100 -N 4 -M 1.0E-6 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


EM
==

Number of clusters: 4


           Cluster
Attribute        0      1      2      3
            (0.13)  (0.1) (0.44) (0.33)
=========================================
Act-Ref
  mean      -2.0387-0.4336 -4.266-2.2643
  std. dev.  2.2237 4.6694 3.7091 3.3085

Sen-Int
  mean      -0.7026-1.3803-5.5686-4.9702
  std. dev.  3.1618 3.5971 2.0806 3.3998

Vis-Ver
  mean       -6.335-2.1463-7.4032-0.3106
  std. dev.  2.9003  4.373 2.9601 3.2807

Sec-Glo
  mean       0.4252 -2.367-3.0834 -3.157
  std. dev.  2.9742  3.272  3.371 2.6505

indice
  mean       3.7387 4.8742 3.8707 3.3949
  std. dev.  0.4629 0.1209 0.5424  0.353

Clustered Instances

0       21 ( 11%)
1       17 (  9%)
```

```
2       88 ( 47%)
3       61 ( 33%)


Log likelihood: -11.52531
```

ANEXO Y10: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. Carrera

Paramétros: Número de Clusters: 2 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 2 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -5.0 -5.0 -9.0 1.0 4.28
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 2.83

Clustered Instances

0      163 ( 87%)
1       24 ( 13%)
```

ANEXO Y11: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. Carrera

Paramétros: Número de Clusters: 3 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 3 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
```

```
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:

Cluster 0
       -5.0 -5.0 -9.0 1.0 4.28
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 2.83
Cluster 2
       3.0 5.0 3.0 -5.0 4.85

Clustered Instances

0      155 ( 83%)
1       21 ( 11%)
2       11 (  6%)
```

ANEXO Y12: Experimento 24: Estilos de Aprendizaje e Índice Académico. Algoritmo FF. Carrera

Paramétros: Número de Clusters: 4 Semilla: 10

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.clusterers.FarthestFirst -N 4 -S 10
Relation:     encuestaestiloaprendizajetodosjuntos-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,6
Instances:    187
Attributes:   5
              Act-Ref
              Sen-Int
              Vis-Ver
              Sec-Glo
              indice
Test mode:    evaluate on training data

=== Model and evaluation on training set ===


 FarthestFirst
==============

Cluster centroids:
```

```
Cluster 0
       -5.0 -5.0 -9.0 1.0 4.28
Cluster 1
       9.0 -1.0 7.0 -3.0 2.83
Cluster 2
       3.0 5.0 3.0 -5.0 4.85
Cluster 3
       -5.0 -9.0 5.0 -7.0 3.67

Clustered Instances

0      123 ( 66%)
1        7 (  4%)
2       11 (  6%)
3       46 ( 25%)
```