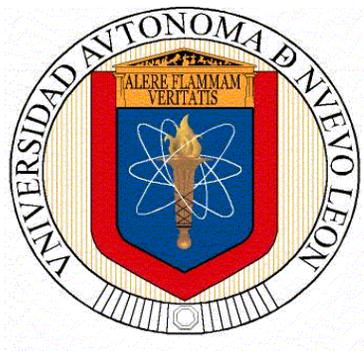


LUNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN



TESIS

**LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE VARK Y EL RENDIMIENTO
ACADEMICO EN ESTUDIANTES DE LA MAESTRIA EN
ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL EN LINEA DEL ITESM**

PRESENTADA POR:

JESSICA FERNANDEZ GARZA

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ORIENTACIÓN EN
COMUNICACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

FEBRERO, 2023

Hoja de aprobación

Los integrantes del H. Jurado examinador del sustentante

JESSICA FERNANDEZ GARZA

hacemos constar que hemos revisado y aprobado la tesis titulada LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE VARK Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ESTUDIANTES DE MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL EN LINEA DEL ITESM y en vista de los cual damos nuestro consentimiento para que sea sustentada en examen de grado del Doctorado en Filosofía con Orientación en Comunicación e Innovación Educativa.

Dra. Alma Elena Gutiérrez Leyton

Directora de tesis

Dr.
Facultad de Ciencias de la
Comunicación de la UANL,
*Secretaria del Jurado de examen de
grado*

Dr.
Facultad de Ciencias de la
Comunicación de la UANL, *Vocal
del Jurado de examen de grado*

Dr.
Facultad de Ciencias de la
Comunicación de la UANL, *Vocal del
Jurado de examen de grado*

Dr.
Facultad de Ciencias de la
Comunicación de la UANL, *Vocal
del Jurado de examen de grado*

Dedicatoria

A Dios que me brindó salud y la oportunidad de seguir creciendo profesionalmente en tiempos de COVID-19.

A mi esposo e hijos, la alegría de mi alma.

A mis padres, que lejanos físicamente, se sienten cercanos con su motivación y cariño.

Agradecimientos

A Dios que con su infinito amor me ha colmado de bendiciones.

A mis profesores que con el conocimiento compartido me permitieron terminar este trabajo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada para terminar este nivel de estudios.

A la UANL que ha sido una institución clave en mi formación profesional.

Al ITESM que ha sido la institución en donde he podido contribuir en formar colegas.

A mi familia, mi principal motivación en la vida.

Resumen

M.C. Jessica Fernández Garza

Fecha: febrero, 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Facultad de Ciencias de la Comunicación

Título: Los Estilos de Aprendizaje VARK y el rendimiento académico en estudiantes de Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM

Número de páginas:

Candidato al grado de Doctorado en Filosofía

290

con Orientación en Comunicación e Innovación Educativa

Propósito y método del estudio:

El propósito del presente estudio es evaluar el impacto en el rendimiento académico del diseño de un curso en línea masivo que incorpora recursos didácticos variados y analizar la forma en la que los alumnos estudian a partir de esos recursos considerando los distintos estilos de aprendizaje del modelo VARK (Visual, Auditivo, Lectoescritura y Kinestésico). Dentro de los recursos didácticos se encuentra: lecturas de e-libro, audios, videos educativos, tutoriales en canal de YouTube, Película, App Math3D de realidad aumentada y Excel con el uso del complemento de análisis de datos.

El grupo de estudio es una muestra por conveniencia de 130 estudiantes del trimestre de enero a abril 2022. Se aplicó el cuestionario VARK que permitió identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos. Con esta información se analizó las frecuencias de estilos de aprendizaje de los alumnos, la incidencia del género, de la edad, de la nacionalidad y de la carrera en los estilos de aprendizaje. Adicionalmente, se evalúa el impacto en el rendimiento académico de los estudiantes desempeño a través de la

metodología pre-test y post-test. Y finalmente, al cierre del trimestre se realiza entrevista a profundidad a 10 estudiantes, dos de cada estilo de aprendizaje (visual, auditivo, lector, kinestésico y multimodal) y la participación es un entrevistado de alto rendimiento y otro de bajo rendimiento académico.

Conclusiones y contribuciones:

La investigación permitió identificar que en el grupo de estudio están presentes todos los estilos de aprendizaje, por lo que es importante utilizar recursos educativos variados que consideren que los estudiantes no aprenden todos por igual. Se encontró que el sexo, la carrera y la nacionalidad del alumno no inciden en el estilo de aprendizaje, pero la variable de edad sí se asocia significativamente. En los alumnos de mayor edad predominan los estilos de aprendizaje lector y multimodal, mientras que los alumnos más jóvenes predominan los estilos de aprendizaje visual y auditivo. Se identificó que todos los estilos de aprendizaje emplean el video educativo como una de sus fuentes principales de estudio y que el libro electrónico es el recurso favorito únicamente para los alumnos de estilo lector.

Se sugiere aplicar diagnósticos de estilo de aprendizaje en la educación en línea y diseñar cursos considerando los diferentes estilos de aprendizaje. El video educativo es indispensable en los cursos en línea ya que es un recurso de utilidad para todos los estilos de aprendizaje. Además, tener presente que la edad es un factor determinante en los recursos educativos preferidos de los alumnos.

Firma de la asesora de tesis:

Dra. Alma Elena Gutiérrez Leyton

Directora de tesis

Índice

	<i>Página</i>
Hoja de aprobación	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Resumen	v
Índice	vi
Introducción	19
Capítulo 1. Naturaleza y dimensión del estudio	24
1.1. Planteamiento del problema de investigación	26
1.1.1. Formulación del problema de investigación	31
1.2. Objetivos de la investigación	32
1.3. Preguntas de investigación	36
1.4. Justificación de la investigación	39
1.5. Criterios para evaluar la investigación	41
1.5.1. Conveniencia	42
1.5.2. Relevancia social	44
1.6 Antecedentes	46
1.6.1. La distribución de los estilos de aprendizaje	48
1.6.2. El estilo de aprendizaje y el sexo	53
1.6.3. El estilo de aprendizaje y la edad	56
1.6.4. El estilo de aprendizaje y la nacionalidad	57
1.6.5. El estilo de aprendizaje y los estudios universitarios previos a la maestría	57

1.6.6. El estilo de aprendizaje y el rendimiento académico	59
1.6.7. Estudios en México	62
Capítulo 2. Marco teórico	64
2.1. Definición de los estilos de aprendizaje	65
2.2. El modelo VARK dentro de los modelos de estilos de aprendizaje	68
2.3. Modelo de la Programación Neurolingüística: VAK	72
2.4 El modelo VARK	77
2.4.1. La evolución del modelo VAK al VARK	77
2.4.2. Diagnóstico de estilo de aprendizaje del modelo VARK	80
2.4.3. Línea de tiempo del modelo VARK	81
Capítulo 3. Metodología	88
3.1. Enfoque del estudio: mixto complementario	89
3.2. Alcance de la investigación: exploratorio, descriptivo y asociativo.	92
3.3 Población y muestra	94
3.4 Técnicas de investigación	97
3.4.1 Encuesta: Cuestionario VARK como instrumento de medición	97
3.4.2 Pre-experimento de un grupo con pre-test y post-test	99
3.4.3 Entrevista	103
3.5 Variables: definición conceptual y operacional	104
3.6 Hipótesis de la investigación	110
3.6.1 Hipótesis de asociación de variables	110
3.6.2 Hipótesis de comparación	113

3.6.2.1 Distribución normal de las calificaciones	117
3.6.2.2 Muestras a comparar: dependientes o independientes	119
3.6.2.3 Pruebas de medias de 2 muestras dependientes	121
3.6.2.4 Pruebas de medias de 3 o más muestras independientes.	124
3.7 Análisis de datos	128
3.8 Procedimiento	128
Capítulo 4. Resultados	137
4.1 Características sociodemográficas del grupo de estudio	138
4.2 Distribución de los estilos de aprendizaje en el grupo de estudio	143
4.3 Fiabilidad del instrumento de medición: Cuestionario VARK	148
4.4 Asociación del estilo de aprendizaje con variables de interés	149
4.4.1 Asociación del estilo de aprendizaje con el sexo	149
4.4.2 Asociación del estilo de aprendizaje con la edad	153
4.4.3 Asociación del estilo de aprendizaje con la nacionalidad	156
4.4.4 Asociación del estilo de aprendizaje con los estudios universitarios previos a la maestría	160
4.5 Distribución de las calificaciones de los exámenes	163
4.6 Rendimiento académico del examen de diagnóstico	167
4.7 Rendimiento académico del examen final	169
4.8 Comparativos del rendimiento académico en el examen de diagnóstico y en el examen final por grupos	171
4.8.1 Comparativo del rendimiento académico en el examen de diagnóstico y en el examen final para el total del grupo	171

4.8.2 Comparativo del rendimiento académico en el examen de diagnóstico por estilo de aprendizaje	174
4.8.3 Comparativo del rendimiento académico en el examen final por estilo de aprendizaje	177
4.8.4 Comparativo del rendimiento académico en el examen de diagnóstico y en el examen final por estilo de aprendizaje	180
4.9 Resultados de las entrevistas	188
4.9.1 Entrevistas a estudiantes con estilo de aprendizaje visual	188
4.9.2 Entrevistas a estudiantes con estilo de aprendizaje auditivo	197
4.9.3 Entrevistas a estudiantes con estilo de aprendizaje lector	206
4.9.4 Entrevistas a estudiantes con estilo de aprendizaje kinestésico	217
4.9.5 Entrevistas a estudiantes con estilo de aprendizaje multimodal	228
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones	241
5.1 Conclusiones	242
5.1.1 Conclusiones sobre los estilos de aprendizaje: unimodal o multimodal	242
5.1.2 Conclusiones sobre la distribución de los estilos de aprendizaje	244
5.1.3 Conclusiones sobre el estilo de aprendizaje y el sexo	247
5.1.4 Conclusiones sobre el estilo de aprendizaje y la edad	248
5.1.5 Conclusiones sobre el estilo de aprendizaje y la nacionalidad	249

5.1.6 Conclusiones sobre el estilo de aprendizaje y los estudios previos a la maestría	250
5.1.7 Conclusiones sobre el estilo de aprendizaje y el rendimiento académico	251
5.1.8 Conclusiones sobre cómo estudian los alumnos de acuerdo con el estilo de aprendizaje	253
5.1.9 Conclusiones sobre el objetivo general	257
5.2 Recomendaciones	261
5.2.1 Recomendaciones sobre el perfil del alumnado, del docente y del equipo de diseño de los cursos	261
5.2.2 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal	263
5.2.3 Recomendaciones sobre la distribución de los estilos de aprendizaje	263
5.2.4 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje y el sexo	264
5.2.5 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje y la edad	264
5.2.6 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje y la nacionalidad	265
5.2.7 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje y los estudios previos a la maestría	266
5.2.8 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje y el rendimiento académico	266
5.2.9 Recomendaciones sobre cómo estudian los alumnos los recursos educativos	267
5.2.10 Recomendaciones sobre el objetivo general	269

5.3 Limitaciones	272
5.4 Futuras líneas de investigación	274
Referencias	277
Anexos	285
Anexo 1. Cuestionario VARK	285
Anexo 2. Guía semiestructurada de las entrevistas	291
Acerca del autor	292

Índice de tablas

No.	Título	Página
1.1	Estudiantes en programas o módulos en línea durante el 2004	45
1.2	Matrícula escolarizada y no escolarizada en la educación superior durante el ciclo escolar 2011-2012 y el ciclo escolar 2018-2019	46
1.3	Distribución en porcentaje de los estilos de aprendizaje en investigaciones del 2015-2021	53
1.4	Asociación del sexo con el estilo de aprendizaje en investigaciones del 2015-2021	55
1.5	Asociación de los estudios universitarios previos a la maestría y el estilo de aprendizaje en investigaciones del 2015-2021	58
1.6	Asociación del rendimiento académico con el estilo de aprendizaje en investigaciones del 2015-2021	61
2.1	Actividades académicas recomendadas para cada estilo de aprendizaje VARK	87
3.1	Diferencias entre investigación cuantitativa y cualitativa	92
3.2	Estilo de aprendizaje según respuestas por pregunta en el cuestionario VARK	98
3.3	Diseño de un pre-experimento de un grupo de pre-test y pos-test	101
3.4	Resumen de contrastes del pre-experimento en la investigación	103
3.5	Tabla cruzada con las observaciones de dos variables nominales	112
3.6	Preguntas de investigación con sus respectivas hipótesis de asociación	113

3.7	Preguntas de investigación con sus respectivas hipótesis de comparación	115
3.8	Hipótesis en la investigación por tipo de muestra: independiente o dependiente	120
3.9	Tabla ANOVA	125
3.10	Procedimiento de la investigación por semana	136
4.1	Estadísticas descriptivas de la edad de los estudiantes	139
4.2	Características sociodemográficas de los estudiantes	142
4.3	Distribución de los alumnos por estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal	143
4.4	Distribución de los alumnos multimodales por estilos de aprendizaje	144
4.5	Distribución de los alumnos unimodales por estilo de aprendizaje	145
4.6	Distribución del total de alumnos por estilo de aprendizaje	146
4.7	Fiabilidad del instrumento de medición: Cuestionario VARK	148
4.8	Estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal, por sexo	150
4.9	Estilo de aprendizaje por sexo	151
4.10	Estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal, por edad	154
4.11	Estilo de aprendizaje por edad	155
4.12	Estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal, por nacionalidad	157
4.13	Estilo de aprendizaje por nacionalidad	158
4.14	Estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal, por estudios universitarios	161
4.15	Estilos de aprendizaje por estudios universitarios	161
4.16	Pruebas de normalidad de las calificaciones de los exámenes	165

4.17	Hipótesis de comparación con su respectiva prueba estadística	167
4.18	Estadísticas descriptivas del examen de diagnóstico y del examen final	168
4.19	Prueba de hipótesis de comparación de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final del total del grupo	174
4.20	Prueba de hipótesis de comparación de calificaciones del examen de diagnóstico por estilo de aprendizaje	177
4.21	Prueba de hipótesis de comparación de calificaciones del examen final por estilo de aprendizaje	179
4.22	Pruebas de comparación del examen de diagnóstico y del examen final por estilo de aprendizaje	186
4.23	Síntesis de los comentarios sobre los materiales del curso por estilo de aprendizaje	240
5.1	Síntesis de las conclusiones	259
5.2	Síntesis de las recomendaciones	270

Índice de figuras

No.	Título	Página
2.1	El modelo VARK dentro de los modelos de estilos de aprendizaje	72
2.2	Línea de tiempo del modelo VARK	81
3.1	Resumen de las pruebas estadísticas de comparación	116
3.2	Ejemplo de la sección: Revisar el material de estudio de la semana	129
3.3	Ejemplo de una práctica del curso	130
3.4	Ejemplo de las instrucciones para la descarga de la aplicación de realidad aumentada	131
3.5	Ejemplo de las instrucciones para el caso con la opción de utilizar aplicación de realidad aumentada	132
3.6	Ejemplo de instrucciones para realizar el caso vacunación Covid	132
3.7	Ejemplo de instrucciones para realizar el caso con opción de ver una película	133
4.1	Distribución de los estudiantes de acuerdo con la edad	139
4.2	Porcentaje del total de alumnos por estilo de aprendizaje	146
4.3	Estilos de aprendizaje por sexo	151
4.4	Estilos de aprendizaje por edad	155
4.5	Estilos de aprendizaje por nacionalidad	159
4.6	Estilos de aprendizaje por estudios universitarios previos a la maestría	162
4.7	Histograma de las calificaciones del examen de diagnóstico	169
4.8	Histograma de las calificaciones del examen final	170

4.9	Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y examen final para el total del grupo	173
4.10	Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico por estilo de aprendizaje	176
4.11	Diagrama de caja de las calificaciones del examen final por estilo de aprendizaje	179
4.12	Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final para alumnos con estilo de aprendizaje visual	181
4.13	Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final para alumnos con estilo de aprendizaje auditivo	182
4.14	Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final para alumnos con estilo de aprendizaje lector	183
4.15	Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final para alumnos con estilo de aprendizaje kinestésico	184
4.16	Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final para alumnos con estilo de aprendizaje multimodal	185
4.17	Nube de palabras de las entrevistas a los estudiantes con estilo de aprendizaje visual	189
4.18	Nube de palabras de las entrevistas a los estudiantes con estilo de aprendizaje auditivo	198
4.19	Nube de palabras de las entrevistas a los estudiantes con estilo de aprendizaje lector	207

4.20	Nube de palabras de las entrevistas a los estudiantes con estilo de aprendizaje kinestésico	218
4.21	Nube de palabras de las entrevistas a los estudiantes con estilo de aprendizaje multimodal	229

Introducción

**Los estilos de aprendizaje VARK y el rendimiento académico en estudiantes de la
Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM**

Introducción

El diseño de los cursos en línea en la Maestría en Administración Empresarial del ITESM se realiza de forma estandarizada asumiendo que todo el alumnado aprende por igual. Los estilos de aprendizaje son rasgos tanto cognitivos como afectivos y fisiológicos que posibilitan identificar cómo las personas perciben y responden a distintos materiales de aprendizaje (Keefe y Thompson, 1987).

La cantidad de modelos que realizan clasificaciones sobre los estilos de aprendizaje es amplia. En este documento se utilizará uno de los modelos más utilizados, el modelo VARK (visual, auditivo, lectura/escritura y kinestésico) de Fleming y Baume (2006).

A nivel mundial las investigaciones de los estilos de aprendizaje se han incrementado en los últimos años para diseñar estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje a los estudiantes (Amran et al., 2017; Fahim et al., 2021; Munzil y Perwira, 2021; Taheri et al., 2021). Sin embargo, la mayoría de los estudios son en la modalidad presencial a nivel de educación superior y existe poca investigación en la modalidad en línea a nivel posgrado.

El objetivo de esta tesis es evaluar qué impacto existe en el rendimiento académico de los alumnos de un curso en línea masivo en posgrado que cuenta con un diseño que incorpora diferentes recursos didácticos considerando los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos de acuerdo con el modelo VARK (Visual, Auditivo, Lectoescritura y Kinestésico).

El grupo de estudio es una muestra por conveniencia de 130 estudiantes del curso es Métodos cuantitativos aplicados del trimestre de enero a abril 2022 de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM. Los materiales de

estudio semanales que incluye el curso son: lecturas de libro electrónico, audio de los temas de la semana, videos educativos con el tema y ejercicios de la semana, tutoriales en canal de YouTube para la realización de los ejercicios. Incluye también estudio de casos en donde se da la opción a los alumnos de complementar el tema viendo una película relacionada con el caso, utilizar una aplicación de realidad aumentada, App Math3D y Excel con el uso del complemento de análisis de datos.

Se aplicó el cuestionario VARK a los estudiantes para identificar los estilos de aprendizaje. Posteriormente esa información ayudó a asociar la incidencia del sexo, la edad, la nacionalidad y los estudios previos a la maestría con el estilo de aprendizaje. Se evaluó también el impacto en el rendimiento académico de los alumnos a través de un pre-experimento con la metodología pre-test y post-test para comparar el desempeño por grupos de acuerdo con el estilo de aprendizaje. Finalmente, se realizó entrevista a profundidad a 10 estudiantes a través de muestreo por opuestos al entrevistar a dos estudiantes de cada estilo de aprendizaje (visual, auditivo, lector, kinestésico y multimodal), uno de los entrevistados obtuvo un rendimiento académico alto en el examen de pre-test y el otro obtuvo un rendimiento académico bajo en dicho examen.

Se encontró que en el alumnado están presentes todos los estilos de aprendizaje, lo que destaca la relevancia de emplear recursos educativos variados que consideren que los alumnos aprenden de distintas formas y no solamente del libro de texto. Predominó el estilo de aprendizaje kinestésico.

Adicionalmente, no se identificó que las variables como sexo, estudios previos a la maestría y la nacionalidad incidan en el estilo de aprendizaje predominante de los alumnos, pero la variable de edad sí afecta el estilo de aprendizaje y es

estadísticamente significativamente. Un hallazgo relevante en este sentido es que en los alumnos de más edad predominan los estilos de aprendizaje lector y multimodal, mientras que los alumnos jóvenes los estilos de aprendizaje visual y auditivo son los predominantes.

El análisis cualitativo a través de las entrevistas permitió encontrar que todos los estilos de aprendizaje emplean el video educativo como uno de los materiales didácticos principales de estudio, mientras que la mayoría de los estilos de aprendizaje (excepto los lectores) mencionan que no logran comprender el libro en su totalidad.

La diversidad de un alumnado en línea es amplia, en edad, en nacionalidad, en estilos de aprendizaje por lo que el diseño de los cursos es importante que considere esta heterogeneidad del grupo e incluya materiales de estudio que no solamente sean enfocados a la lectura, la diversidad de materiales didácticos permitirá que el aprendizaje se logre por los diferentes alumnos de acuerdo con su estilo de aprendizaje.

Se sugiere incorporar en los cursos en línea diagnósticos que permitan conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos para así diseñar cursos que contemplen esta información. La edad de los alumnos es una variable central a la hora de analizar el estilo de aprendizaje predominante y definir qué materiales de estudio utilizar.

En el diseño de un curso en línea se recomienda que contenga al menos 3 materiales de estudio semanales: libro electrónico, video y filminas de apoyo. Los casos de estudio son actividades que también es relevante se incluyan para el

aprendizaje de los alumnos, en especial para los alumnos con estilo de aprendizaje kinestésico.

El resultado de esta intervención al diseñar un curso en línea con distintos materiales de estudio considerando los distintos estilos de aprendizaje del modelo VARK repercutió en un mayor rendimiento académico. Se encontró que en promedio el rendimiento académico fue el mismo para los distintos alumnos. Sin importar el estilo de aprendizaje de los aprendices la diversidad de materiales contribuyó a que el rendimiento académico se alcanzara.

Capítulo 1

Naturaleza y dimensiones del estudio

Capítulo 1. Naturaleza y dimensiones del estudio

Este primer capítulo inicia planteando la problemática de estudio; se formula de forma detallada la actual problemática en el diseño de los cursos en línea que no consideran los variados estilos de aprendizaje de los estudiantes acordes al modelo VARK (visual, auditivo, lector y kinestésico). Posteriormente en la sección dos y tres, se establece el objetivo general, los objetivos secundarios y las preguntas de la investigación. Se continúa con la justificación de la presente investigación en la sección 4 del este capítulo. En la sección 5 se señalan los criterios para evaluar la investigación, la conveniencia y relevancia social de la misma.

La sección final de este capítulo presenta los antecedentes o el estado del arte de los estudios recientes que son referencia para el actual estudio. Primero, se establecen los hallazgos en la distribución de los estilos de aprendizaje predominantes por los alumnos. Después, se describen los estudios recientes que han analizado la dependencia entre el estilo de aprendizaje y el sexo. Se presenta también la información localizada sobre el análisis de la asociación entre la edad y el estilo de aprendizaje de los aprendices. De igual forma, se presenta la literatura existente sobre la relación entre la nacionalidad y los estilos de aprendizaje. Esta sección continúa presentando las investigaciones entre el estilo de aprendizaje y los estudios universitarios previos a la maestría. Se abordan las diferentes publicaciones científicas que analizan cómo el rendimiento académico se asocia con el estilo de aprendizaje. Finalmente, se concluye la sección de antecedentes y el capítulo 1 describiendo los estudios para México sobre los estilos de aprendizaje del modelo VARK.

1.1 Planteamiento del problema de investigación

El diseño de los cursos en línea se realiza de forma estandarizada asumiendo que todos los estudiantes aprenden de igual forma. En la Maestría en Administración Empresarial del ITESM surge la necesidad de desarrollar cursos en línea que incorporen diversos recursos educativos de tal forma que se presente información acorde a los diferentes estilos de aprendizaje de los educandos y se aprovechen las distintas tecnologías que actualmente se tienen.

De acuerdo con Keefe y Thompson (1987), los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que se utilizan como guías para conocer sobre como los sujetos perciben, interaccionan y responden a los distintos ambientes de aprendizaje a los que son expuestos. De aquí que, cada individuo aprende de forma única.

Existe una diversidad de modelos que han sido estudiados a través del tiempo de los estilos de aprendizaje. En este estudio el análisis será enfocado en el modelo VARK, uno de los modelos de estilos de aprendizaje más utilizados (visual, auditivo, lectura/escritura y kinestésico) propuesto por Fleming y Baume.

En el 2006, Fleming y Baume estudiaron por qué profesores excelentes no logran que sus alumnos alcancen el aprendizaje, mientras que otros profesores menos excelentes sí lo hacen. Sus hallazgos revelan que esto se debe a las diferencias en aprender y las estrategias didácticas seguidas por el docente. Algunos maestros, al impartir clase, utilizan su de estilo de aprendizaje y asumen que sus alumnos son iguales a ellos. Lo que ocasiona que no todos los alumnos logren las metas de aprendizaje.

Fleming y Baume (2006), describen cuatro categorías de estilos de aprendizaje en su modelo: visual, auditivo, lectura/escritura y kinestésico (VARK por las siglas de los cuatro). Los estudiantes visuales, aprenden mejor al obtener la información en forma simbólica a través de imágenes, se le facilita el aprendizaje a través del uso de mapas, gráficos, tablas y más. Los estudiantes auditivos, gustan de obtener la información escuchando, es más sencillo asimilar información auditiva como conferencias o conversaciones. Los estudiantes de lectura y escritura procesan mejor la información a través de la palabra escrita. Los estudiantes kinestésicos, optan por aprender a partir de experimentar y practicar con ambientes reales o bien simulados. Para lograr el aprendizaje utilizan varias modalidades sensoriales como el tacto, el olfato y el gusto.

En la actualidad el diseño de los cursos en línea en la maestría antes mencionada involucra un equipo multidisciplinario de profesionistas; interviene un titular experto en el contenido, un profesor tutor que apoya en el diseño y administración del curso, un diseñador instruccional, ente otros actores. A pesar de la cantidad de participantes, los recursos educativos suelen ser presentados en formatos limitados, sin aprovechar la cantidad de opciones disponibles que las nuevas tecnologías permiten.

La escasez de formas de presentar la información a los alumnos en los cursos en línea podría deberse a que el experto académico en el diseño el curso tiene preferencia particular por ciertos recursos de aprendizaje y plasma esas predilecciones al elaborar los recursos educativos del curso en línea.

Hawk y Shah (2007), señalan que el docente universitario en la educación tradicional imparte la enseñanza combinando básicamente dos aspectos: 1) utiliza estrategias didácticas en las que él ha comprobado que aprende mejor y, 2) repite

las estrategias didácticas de quienes consideró fueron sus mejores profesores durante su periodo de estudiante. Es así que, el maestro enseña cómo fue enseñado y asume que sus alumnos son iguales a él en su proceso para aprender.

Lo antes mencionado no es exclusivo de la educación tradicional, en la educación en línea también se observa que el docente diseña curso en esta modalidad seleccionando estrategias y recursos didácticos de su agrado por considerar que de esa forma se aprende mejor dejando de lado que existirán alumnos con estilos de aprendizaje diferentes.

La problemática se agrava en la modalidad en línea con respecto a la tradicional por varios motivos, entre los que se destacan los tres siguientes: 1) el profesor que diseña un curso en línea posiblemente nunca fue un estudiante en esta modalidad; 2) la brecha generacional entre el docente y el educando en cuanto al uso de la tecnología es amplia y, 3) la masividad de los cursos hace que los grupos sean heterogéneos.

El modelo de educación en línea en el ITESM tiene una antigüedad de 30 años, los docentes que hoy generan cursos en línea en su mayoría no fueron alumnos en esta modalidad de estudio por lo que replicar modelos exitosos en esta modalidad no es una opción viable como sucede en el modelo tradicional. Lo que es posible observar es que se replican modelos o estrategias didácticas de la educación tradicional que no empatan completamente con la modalidad en línea.

La brecha generacional entre el docente y el aprendiz de nivel posgrado es tal que puede oscilar entre los 20 y 40 años de diferencia, lo anterior se refleja en el diseño de los cursos en línea. La cantidad de recursos didácticos que las nuevas tecnologías posibilitan son variados, pero en ocasiones desconocidos por el

instructor, quien diseña los recursos de apoyo en los cursos en línea, o bien, aunque son de su conocimiento no domina su empleo por lo que no los utiliza en el diseño de sus cursos.

Los cursos de la maestría en administración empresarial en línea son masivos, oscilando en una población entre 100 y 350 alumnos trimestrales. La gran escala de alumnado hace menos posible que todos los alumnos aprendan por igual y que tengan los mismos estilos de aprendizaje. El alumnado, aunque es predominantemente mexicano, también existen estudiantes de otras nacionalidades. La edad es también distinta entre ellos. Lo antes mencionado contribuye a un alumnado diverso en la maestría.

Al monitoreo realizado en junio de 2020, la cantidad de alumnos inscritos en la maestría en administración empresarial impartida en formato en línea ascendía a 854 estudiantes originarios de 12 países: el 85% de los alumnos inscritos eran de México, el 7% de Colombia, el 3% de Ecuador, 2% de Estados Unidos de América y el 3% restante de otros países, principalmente de Latinoamérica.

El 94% de los alumnos inscritos combinaban estudios de tiempo parcial con actividades laborales, por lo que el auto conocimiento de los estudiantes sobre sus estilos de aprendizaje puede repercutir en un mejor aprovechamiento de su tiempo y efectividad en el aprendizaje. El docente al conocer esta información puede también incorporar recursos didácticos alineados a los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Los cursos en línea de esta maestría son realizados en la plataforma educativa virtual Canvas. Esta plataforma facilita la integración de elementos multimedia

como video, audio, imágenes, sitios web, videoconferencias, a los cursos. Sin embargo, algunas de estas funcionalidades son subutilizadas actualmente.

Fleming (2001), enfatiza que los individuos tienen tendencias por ciertos tipos de recursos educativos de acuerdo con su estilo de aprendizaje y aunque pueden desarrollar la habilidad de aprender de otros recursos, el proceso de asimilación de la información se facilita cuando utilizan contenidos didácticos que son de su agrado. Incorporar recursos educativos en formatos variados puede ser una posible solución para que los cursos en línea consideren los diferentes estilos de aprendizaje de los educandos y el aprendizaje se alcance de manera más sencilla.

El trabajo por realizar en esta investigación requiere identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos de la materia de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de acuerdo con el modelo VARK. La materia antes mencionada es una asignatura remedial en el plan de estudios de la Maestría en Administración Empresarial en línea. La información obtenida será una contribución valiosa para el contexto de estudio ya que será la primera vez que se conozca esta información.

El diseño del curso con contenidos didácticos variados considerando los estilos de aprendizaje es un primer piloto en la Maestría en Administración Empresarial, y de encontrarse resultados favorables en el desempeño académico, puede ser una práctica replicable en otros cursos.

La educación a distancia y en línea en el ITESM tiene alcance nacional e internacional, la institución ha sido pionera en México en esta modalidad de estudios. En la actualidad la educación en línea es ofrecida en preparatoria, profesional y en posgrado. Así como cursos o diplomados de educación continua en línea. Las acciones que la institución emprende en materia de educación en

línea son referentes para otras instituciones por lo que la propuesta y el impacto de un curso en línea a nivel posgrado que incorpore recursos educativos acordes a los estilos de aprendizaje del modelo VARK puede ser de utilidad dentro de la institución y en otros contextos educativos.

1.1.1 Formulación del problema de investigación

Este trabajo de investigación se centra en analizar el impacto en el rendimiento académico de los estudiantes de posgrado de un curso en línea que incorpora recursos educativos considerando los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos de acuerdo con el modelo VARK. El estudio se realiza con los alumnos del curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey durante el trimestre enero-marzo 2022.

El análisis se centra en identificar la frecuencia de los estilos de aprendizaje de los aprendices de acuerdo con el modelo VARK, investigar si existen diferencias en los estilos de aprendizaje de acuerdo con las características sociodemográficas de los alumnos y analizar si existe alguna repercusión en el rendimiento académico de los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial en línea del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

Fleming y Baume (2006), señalan que el docente imparte cátedra considerando que todos los alumnos aprenden de igual forma y que sus estrategias didácticas reflejan el estilo de aprendizaje predominante del maestro sin considerar que los estudiantes pueden tener estilos de aprendizaje distintos al instructor. Lo anterior incide

de forma negativa en el aprovechamiento académico de los estudiantes que no coinciden con el estilo de aprendizaje del docente.

Un diseño de curso en línea que incluya recursos educativos que plasman las predilecciones de quien lo genera puede dejar excluidos a los alumnos que tienen otro estilo de aprendizaje. Dado esto, los estudiantes pueden tener problemas mayores para la asimilación del contenido disminuyendo así las posibilidades de éxito estudiantil, e incluso optando por abandonar los estudios al sentir que esta modalidad de estudio no es la adecuada para ellos.

1.2 Objetivos de la investigación

Se presenta a continuación el objetivo general y los objetivos secundarios de la presente investigación.

Objetivo general:

- Evaluar el impacto en el rendimiento académico de los alumnos, de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje del modelo VARK, al incluir recursos educativos variados en el curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022.

Objetivos específicos:

- Describir las frecuencias de los alumnos que tienen estilos de aprendizaje unimodal (V, A, R, K), bimodal (VA, VR, VK, AR, AK, RK), trimodal (VAR, VAK, VRK, ARK) y cuatrimodal (VARK) a través de la aplicación del cuestionario VARK a los alumnos del curso en línea de

Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022.

- Identificar en los alumnos de estilo de aprendizaje unimodal, cuál es el estilo de aprendizaje: visual, auditivo, lector o kinestésico, a través de la aplicación del cuestionario VARK a los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022.
- Examinar si los estilos de aprendizaje se ven afectados por el sexo de los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022.
- Examinar si los estilos de aprendizaje se ven afectados por la edad en los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022.
- Examinar si los estilos de aprendizaje se ven afectados por la nacionalidad en los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022.
- Examinar si los estilos de aprendizaje se ven afectados por los estudios universitarios previos a la maestría de los alumnos del curso en línea de

Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022.

- Comparar si el rendimiento académico en el examen de diagnóstico es igual al rendimiento académico en el examen final en el total de los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022.
- Comparar si el rendimiento académico del examen de diagnóstico de los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 es diferente por estilo de aprendizaje.
- Comparar si el rendimiento académico del examen final de los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 es diferente por estilo de aprendizaje.
- Comparar si los estudiantes con estilo de aprendizaje visual de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 mejoraron su rendimiento académico en el examen final con respecto al examen de diagnóstico.
- Comparar si los estudiantes con estilo de aprendizaje auditivo de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en

Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 mejoraron su rendimiento académico en el examen final con respecto al examen de diagnóstico.

- Comparar si los estudiantes con estilo de aprendizaje lector de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 mejoraron su rendimiento académico en el examen final con respecto al examen de diagnóstico.
- Comparar si los estudiantes con estilo de aprendizaje kinestésico de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 mejoraron su rendimiento académico en el examen final con respecto al examen de diagnóstico.
- Comparar si los estudiantes con estilo de aprendizaje multimodal de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 mejoraron su rendimiento académico en el examen final con respecto al examen de diagnóstico.
- Analizar cómo estudian los alumnos de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje del modelo VARK dados los recursos educativos del curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la

Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022.

1.3 Preguntas de investigación

Se plantea en esta sección la pregunta central de la investigación y posteriormente las preguntas subordinadas.

Pregunta central:

- ¿Cuál es el impacto en el rendimiento académico de los alumnos, de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje del modelo VARK, al incluir recursos educativos variados en el curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?

Preguntas subordinadas:

¿Cuáles son las frecuencias de los alumnos que tienen estilos de aprendizaje unimodal (V, A, R, K), bimodal (VA, VR, VK, AR, AK, RK), trimodal (VAR, VAK, VRK, ¿ARK) y cuatrimodal (VARK) de acuerdo con la aplicación del cuestionario VARK a los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?

En los estudiantes con un estilo de aprendizaje unimodal ¿cuáles son los estilos de aprendizaje (visual, auditivo, lector o kinestésico) de los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la

Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?

¿El estilo de aprendizaje depende del sexo de los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?

¿El estilo de aprendizaje depende de la edad en los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?

¿El estilo de aprendizaje depende de la nacionalidad de los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?

¿El estilo de aprendizaje depende de los estudios universitarios previos a la maestría de los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?

¿El rendimiento académico del examen de diagnóstico de los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 es diferente del rendimiento académico del examen final?

¿El rendimiento académico del examen de diagnóstico de los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en

Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 es diferente por estilo de aprendizaje?

¿El rendimiento académico del examen final de los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 es diferente por estilo de aprendizaje?

Los estudiantes visuales de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 ¿tienen un rendimiento académico en el examen final diferente al rendimiento académico del examen de diagnóstico del curso?

Los estudiantes auditivos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 ¿tienen un rendimiento académico en el examen final diferente al rendimiento académico en el examen de diagnóstico del curso?

Los estudiantes lectores de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 ¿tienen un rendimiento académico en el examen final diferente al rendimiento académico en el examen de diagnóstico del curso?

Los estudiantes kinestésicos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero -

marzo 2022 ¿tienen un rendimiento académico en el examen final diferente al rendimiento académico en el examen de diagnóstico del curso?

Los estudiantes multimodales de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 ¿tienen un rendimiento académico en el examen final diferente al rendimiento académico en el examen de diagnóstico del curso?

¿Cómo estudian los alumnos de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje del modelo VARK dados los recursos educativos del curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?

1.4 Justificación de la investigación

La presente tesis se justifica ya que permitirá conocer información antes no recabada sobre los estudiantes y sus estilos de aprendizaje. Tanto la distribución de los estilos de aprendizaje como la asociación del estilo de aprendizaje con variables sociodemográficas como el sexo, la edad, la nacionalidad y la profesión.

Este estudio también se justifica ya que permitirá evaluar el impacto de un curso en línea con recursos educativos variados en el desempeño académico de los estudiantes. La información obtenida será de utilidad para establecer estrategias en el diseño de los cursos en línea que faciliten el éxito estudiantil.

Al inscribirse a una maestría en línea, un estudiante tiene una expectativa de la educación recibida y en algunos casos esa expectativa no se cumple. Algunos alumnos de los nuevos ingresos consideran que será una modalidad de estudio similar a la

educación tradicional. Al transcurrir las primeras semanas de clase identifican que la modalidad en línea tiene un modelo pedagógico diferente en donde el aprendiz es el responsable de su aprendizaje, requiere ser disciplinado y autodidacta. Aprender de los recursos didácticos diseñados en el curso en línea para su auto estudio y no todos los estudiantes logran este objetivo.

Aunado a lo anterior, el diseño del curso en línea es realizado por un docente que probablemente nunca fue estudiante en esta modalidad, que no tiene una formación pedagógica y que en su diseño de curso utiliza actividades académicas de su predilección sin considerar que los estudiantes pueden tener otras formas de aprender distintas a él. En esta realidad, Hawk y Shah (2007), señalan que los profesores educan de la forma en que a ellos les es más efectivo aprender y repiten las prácticas de profesores que consideraron fueron las mejores. Derivando lo anterior en una educación en donde se parte de que todos los estudiantes asimilan el conocimiento de igual forma que el docente.

Lo anterior ocasiona que el diseño de cursos en línea represente únicamente el estilo de aprendizaje del docente que lo generó; el curso se genera bajo el supuesto de que todos los estudiantes aprenden exactamente igual, lo que dificulta el dominio de los conocimientos a los alumnos cuyas formas de aprender son distintas a lo plasmado en el curso.

La educación en línea continuará creciendo, el informe Educause Horizon (2022), señala que la modalidad de educación en línea se incrementará y que la facultad requiere estar preparada para enseñar en línea, en modelo híbridos y tradicionales. Enfatiza que la educación superior se estará trasladando a nuevos modelos de programas en línea y que es importante trabajar en el enganche del estudiante en esta

modalidad. Una forma de involucrar más a los estudiantes en esta modalidad es incluyendo recursos educativos que consideren los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos.

Dado lo mencionado en esta sección, la justificación de este estudio se fundamenta en conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes, así como el impacto de un curso en línea con recursos educativos diversos en el desempeño académico de los inscritos. La investigación permitirá mejorar el diseño del curso en línea de análisis, pero también aportará información que podría replicarse en otros cursos en línea de la maestría en administración empresarial del ITESM.

1.5 Criterios para evaluar la investigación

En esta sección se analizan los criterios para evaluar la presente investigación desde dos vertientes: la conveniencia de esta y la relevancia social. En la conveniencia se profundiza en cómo la investigación puede contribuir dentro de su contexto de estudio que corresponde a la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM, destacando que lo aquí desarrollado de encontrarse favorecedor puede ser replicado en otros cursos de posgrado de la institución.

En la sección de relevancia social se presenta la importancia de la modalidad en línea internacionalmente y se profundiza en cómo ha sido la evolución de la matrícula y de la cantidad de instituciones que ofrecen esta modalidad a nivel licenciatura y posgrado en México. Destacando que la presente investigación contribuirá en el nivel educativo de posgrado que ha duplicado su crecimiento en los últimos años.

1.5.1 Conveniencia

Se considera significativo evaluar el impacto en el desempeño académico de un curso en línea diseñado con contenido didáctico que incorpora diferentes estilos de aprendizaje en la Maestría en Administración Empresarial del ITESM puesto que la educación es uno de los aspectos centrales que le permiten a las personas tener acceso a oportunidades que le permitan mejorar su condición de vida, por lo que si la educación es ofrecida en el estilo de aprendizaje que mejor asimila posibilitará se logren los conocimientos.

Amran et al. (2017), mencionan que ofrecer una educación en línea que considere que los estudiantes no aprenden todos por igual y que incorporen recursos diferenciados acordes a las desiguales formas de aprender de los alumnos puede contribuir no solo para la educación escolarizada de adultos, sino también valiosa para la educación no escolarizada en otros niveles educativos.

La intención de esta investigación es analizar el impacto en el desempeño académico de los alumnos de acuerdo con los estilos de aprendizaje del modelo VARK en un curso en línea que incorpora recursos didácticos variados. En este estudio, la investigadora es la profesora titular del curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones, y generadora algunos de los contenidos de aprendizaje del curso en línea de análisis. En el curso también participan cinco profesores tutores por ser un curso masivo. El profesor tutor atiende de forma personalizada alrededor de 30 estudiantes en el trimestre. En el presente estudio considera los 130 estudiantes que culminaron el trimestre de análisis, de los cuales 78 (60%) son mujeres y 52 (40%) son hombres.

La presente investigación toma de referencia varios estudios que utilizan el modelo VARK, principalmente del 2015 en adelante. Se identificaron 17 investigaciones que utilizan el modelo VARK del 2015 al 2021. Sin embargo, ninguna de estas publicaciones es con estudiantes de posgrado en el área de negocios en la modalidad de educación en línea en Latinoamérica.

La contribución de esta investigación se diferencia de estudios previos al analizar un contexto diferente contribuyendo como el primer estudio con alumnos de posgrado de la disciplina en negocios en la modalidad en línea de Latinoamérica.

En la literatura revisada en inglés y español del 2015 al 2021 no se encontraron estudios con estudiantes a nivel de posgrado. Las investigaciones se han centrado en analizar estudiantes del sector salud, estudios con alumnos de la escuela de negocios no se encontraron en México y a nivel internacional son escasos (Espinoza-Poves et al., 2019; Rosas-Prado et al., 2019). Estudios en la modalidad a distancia (Amran et al., 2017) y en línea (Fahim et al., 2021) también son escasos a nivel internacional. De acuerdo con Fleming (2006), en el contexto Latinoamericano es en donde menos se han estudiado los estilos de aprendizaje.

Una contribución adicional de la presente investigación consiste en que el estudio se realiza durante el 2022, posterior al periodo de confinamiento causado por el COVID-19. En dicho periodo la educación en línea expandió su uso a todos los niveles educativos por lo que se considera central replantear la forma de diseñar cursos en esta modalidad de estudio de tal forma que consideren las diferentes tipologías de estudiantes y sus diversos estilos de aprendizaje.

1.5.2 Relevancia social

La educación en línea es de relevancia social desde hace unos años, ha sido utilizada para ampliar la cobertura de la oferta educativa principalmente en alumnos adultos que puedan combinar actividades laborales con la continuación de su crecimiento profesional. Por lo que la calidad y buen diseño en cursos de esta modalidad es necesario para garantizar una buena formación educativa.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) se calcula que a nivel internacional los estudiantes en la educación terciaria en e-learning asciende al 5%, aunque se considera un valor subestimado y que se podría incrementar hasta un 30% por lo antes mencionado (OECD, 2005). Una de las dificultades al analizar esta modalidad es poder evaluar el impacto de enrolamiento de los estudiantes en esta modalidad de estudio ya que son difíciles de rastrear o de separar, en varios casos los alumnos están inscritos en modelos presenciales y algunas de las asignaturas son en línea por lo que no son contabilizados.

En un estudio sobre el e-learning en la educación terciaria, se encuestó a 19 instituciones educativas de 13 países y se encontró que la cantidad de alumnado en este tipo de aprendizaje oscila entre un 3% y 16% en diferentes regiones del mundo, la tabla 1.1 muestra los resultados y refleja que Reino Unido, en el grupo de estudio, es quien obtuvo el porcentaje más alto durante el 2004 de estudiantes en línea (OECD, 2005).

Tabla 1.1*Estudiantes en programas o módulos en línea durante el 2004.*

	Número de estudiantes en línea	% del total de estudiantes
Australia	30,723	8.8%
Canadá	21,404	7.1%
Sudáfrica	7,240	3.3%
Reino Unido	76,995	15.6%
Asia	36,148	8.2%

Nota. OECD. (2005). E-learning in tertiary education. Where do we stand?

En México, se puede comparar el crecimiento en matrícula e instituciones del ciclo 2011-2012 al ciclo 2018-2019, tanto a nivel licenciatura como a nivel de posgrado. De acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), a nivel licenciatura la matrícula en educación no escolarizada creció ligeramente del 10% al 15%, pero en posgrado el crecimiento se duplicó, creció del 17% al 33%. Mostrando la relevancia social que tiene la educación en línea a nivel posgrado.

De igual forma, las instituciones que ofrecen educación en línea se duplicaron a nivel posgrado, pasando de 474 instituciones durante el 2011 a un total de 902 durante el 2018.

Se puede notar que, en México, la educación en línea ha tenido mayor expansión a nivel posgrado con un crecimiento duplicado en los últimos años por lo que la relevancia social del tema es de particular interés para este nivel de estudio. La tabla 1.2 presenta la información de matrícula e instituciones en la modalidad escolarizada y no escolarizada del ciclo 2011-2012 al ciclo 2018-2019 en México.

Tabla 1.2

Matrícula escolarizada y no escolarizada en la educación superior durante el ciclo escolar 2011-2012 y el ciclo escolar 2018-2019.

Concepto	Licenciatura		Posgrado	
	Ciclo escolar 2011-2012	Ciclo escolar 2018-2019	Ciclo escolar 2011-2012	Ciclo escolar 2018-2019
Matrícula escolarizada	2,932,254 (90%)	3,702,722 (85%)	228,941 (83%)	240,822 (67%)
Matrícula no escolarizada	342,385 (10%)	641,411 (15%)	47,340 (17%)	120,445 (33%)
Instituciones que ofrecen educación no escolarizada	580	1,185	474	902

Nota. Elaboración con datos de la ANUIES, anuario de educación superior de licenciatura y de posgrado del ciclo escolar 2011-2012 y del ciclo escolar 2018-2019.

1.6 Antecedentes

En esta sección se muestra un análisis detallado de las investigaciones que son referencia para el actual estudio. En total se identificaron 17 publicaciones derivadas de la búsqueda de las palabras: “VARK”, estilos de aprendizaje y “learning styles”. Se consideraron solamente los publicados del 2015 al 2021 de acceso libre en idioma inglés y español.

De los 17 artículos, se observó que 16 eran estudios en el nivel educativo universitario y solamente 1 en el nivel de educación secundaria (Amran et al., 2017). Las investigaciones son en el contexto de educación tradicional, una publicación en la

modalidad de educación no escolarizada (Amran et al, 2017) y 3 artículos en la modalidad de educación en línea o semi-presencial por la pandemia causada por el Covid-19 (Fahim et al., 2021; Munzil y Perwira, 2021; Taheri et al., 2021)

Sobre los objetivos de investigación, en la literatura revisada se encontraron estudios exploratorios con el único propósito de identificar la repartición de las frecuencias de los estilos de aprendizaje del modelo VARK, algunos otros estudios tienen objetivos de asociar la incidencia de variables sociodemográficas o de rendimiento académico con el estilo de aprendizaje y algunos otras investigaciones comparan el impacto de utilizar ciertos recursos educativos de acuerdo con el estilo de aprendizaje.

Dado que los objetivos del estado del arte consultado para esta tesis son diversos, se procedió a clasificar los estudios de acuerdo con los objetivos de investigación en común con el presente documento. En las siguientes secciones se presentan a detalle los artículos y sus hallazgos. Se inicia con los estudios que analizaron la distribución de frecuencias de los distintos estilos de aprendizaje y sus hallazgos. Se prosigue con los estudios que analizan la incidencia del sexo y los estilos de aprendizaje, los estudios que asocian la edad con los estilos de aprendizaje, las investigaciones que analizan la relación entre la nacionalidad y los estilos de aprendizaje, las publicaciones que analizan si la carrera profesional incide en el estilo de aprendizaje. Se continua con los estudios que analizan el rendimiento académico con los estilos de aprendizaje. Finalmente, se describe el estudio realizado en México en el periodo de interés sobre los estilos de aprendizaje.

1.6.1 La distribución de los estilos de aprendizaje

Al revisar la literatura de los últimos años, no es posible encontrar un consenso sobre el estilo de aprendizaje predominante. Se observa que dependiendo del contexto académico de los estudiantes puede existir uno o varios estilos de aprendizaje del modelo VARK. Los alumnos que presentan un estilo de aprendizaje son clasificados como unimodal. Los estudiantes que tienen varios estilos de aprendizaje son denominados como multimodales, combinan 2, 3 o los 4 estilos de aprendizaje del modelo VARK.

Dentro de los estudios que han encontrado que el estilo de aprendizaje es multimodal, se encuentran lo realizado por Aldosari et al. (2018), quienes señalan que el estilo de aprendizaje predominante en Arabia Saudita para estudiantes de odontología en la modalidad de estudio tradicional es el multimodal con el 63% de los estudiantes. El restante 36% tenía un estilo de aprendizaje unimodal. El estilo auditivo (A) fue del 12.5%, el kinestésico (K) del 12%, el visual del 7.07% y el lector del 5.16%.

De igual forma, Fahim et al. (2021), en un grupo de estudio de 1,473 estudiantes de Medicina y Odontología en Pakistán en clases en modalidad en línea debido a la pandemia causada por el Covid-19, encontró que el 61% presentó el estilo multimodal y el 39% un estilo unimodal. De los estudiantes multimodales, tenían principalmente aprendizajes bimodales el 21%, trimodales el 18% y cuádruples el 22%. El estilo de aprendizaje unimodal predominante fue el kinestésico (13%), seguido del estilo visual (12%), el auditivo (9%) y el estilo lector (5%).

Jiménez et al. (2019), en México con estudiantes de odontología en la modalidad de estudio tradicional, identificó que se tienen estilos de aprendizaje de la

siguiente forma: multimodal (48%), visual (19%), auditivo (15%), kinestésico (13%) y lector (5%).

Stirling y Alquraini (2017), en un estudio para alumno de enfermería en Arabia Saudita en la modalidad tradicional encuentran que los estilos de aprendizaje multimodal es el más frecuente (43.9%), seguido por el kinestésico (38.2%), auditivo (10.6%), leer y escribir (4.9%) y visual (2.4%). Destaca que dentro de los multimodales el estilo de aprendizaje kinestésico aparece dentro del 81% de los alumnos.

Amran et al. (2017), realizan un estudio a nivel secundaria para modalidad no escolarizada en Indonesia en donde encuentran que el 45% tiene estilo de aprendizaje multimodal, el 18.33% el estilo kinestésico, el 15.26% el estilo de aprendizaje auditivo, el 12.72% el estilo visual y el 8.69% es estilo lectura escritura.

Espinoza-Poves et al. (2019), en Perú realizan un estudio para los estudiantes de Administración y para los alumnos de Negocios internacionales. Encontrando diferencias de acuerdo con lo que estudian. Los alumnos de Administración tienen estilo de aprendizaje multimodal (35.4%), seguido del estilo lector (24.7%), auditivo (21.9%), kinestésico (11%) y visual (7%). Mientras que los estudiantes de Negocios internacionales presentan estilo de aprendizaje unimodal, en orden se presenta el estilo lector (32%), kinestésico (23.3%), multimodal (21.3%), auditivo (14.7%) y visual (8.7%).

Dentro de los estudios que han encontrado que el estilo de aprendizaje unimodal es el predominante, está el realizado con estudiantes de secundaria por Amran et al. (2017), que encuentran que el 55% tenía un estilo unimodal, en donde el estilo kinestésico ascendió al 33%, seguido por el 28% auditivo, el estilo visual con el 23% y la lectura-escritura con el 21%. La investigación elaborada por Kamal et al.

(2021), identifica que en su grupo de estudio el 87% es unimodal con estilo de aprendizaje visual en el 32% del grupo y seguido por la lectura con el 26%.

Rosas-Prado et al. (2019), en estudiantes de la Facultad de Ciencias Empresariales en Perú estudian la distribución de las frecuencias de los estilos de aprendizaje para tres carreras: contabilidad, administración y negocios internacionales. Encontraron que en los alumnos de Contabilidad predomina el estilo de aprendizaje kinestésico (31.11%) y auditivo (31.11%) por igual, seguido del estilo lector (24.44%) y visual (13.33%). Los alumnos de administración presentaron estilo auditivo (36.76%), lector (27.94%), kinestésico (17.65%) y visual (17.65%). De igual forma, los estudiantes de Negocios internacionales tienen el estilo de aprendizaje auditivo (50%), seguido por el estilo lector (23.68%), kinestésico (21.05%) y visual (5.26%).

Otros estudios que han identificado que el estilo de aprendizaje predominante es unimodal es el realizado por Mozaffari et al. (2020). Su investigación es realizada en el área de la medicina en Irán en el contexto tradicional. De acuerdo con las calificaciones se clasifican a los estudiantes como fuerte y bajo desempeño para comparar los estilos de aprendizaje de cada grupo. Sus hallazgos indican que no hay diferencias. El estilo de aprendizaje más común en alumnos de alto desempeño fue la lectura y escritura (66.4%) y el estilo menos frecuente fue el kinestésico (16.8%), para el resto de los estilos no especifica el porcentaje. De igual forma, en los estudiantes de bajo desempeño el estilo más presente fue el lector (56.66%) y el estilo menos presente fue el kinestésicos (13.2%), para el resto de los estilos no se proporciona la información puntual.

Kamal et al. (2021), en un estudio en Malasia para el área de medicina encontraron que el 87% de los estudiantes tiene estilos de aprendizaje unimodal y el

13.1% restante estilo de aprendizaje multimodal. Los estilos de aprendizaje unimodales en orden fueron: visual (32.1%), lectura (25.5%), auditivo (9.5%) y kinestésico (19.7%).

Thepsatitporn y Pichitpornchai (2016), en un estudio en Tailandia con alumnos de medicina retoman en su investigación los resultados de 240 alumnos diagnosticados a través del cuestionario VARK en el que los resultados mostraron que predominaban aprendices multimodales (60.83 %), seguido por estudiantes kinestésicos (14.17 %), estudiantes auditivos (12.08 %), estudiantes lectores (7.50 %) y estudiantes visuales (5.42 %).

Zhu et al. (2018), realizan un estudio en China para estudiantes de la licenciatura en enfermería y para estudiantes de grado asociado en enfermería. Encuentran que predomina el aprendizaje multimodal y el menos frecuente es el estilo lector. De forma detallada para los estudiantes de enfermería de grado asociado se encontró que presentaron principalmente un estilo de aprendizaje multimodal (45.23%), seguido por aprendizaje unimodal kinestésico (33.7%), auditivo (11.1%), visual (6.2%) y lector (4%). Los alumnos de licenciatura en enfermería presentaron aprendizaje multimodal (58.5%), seguido de kinestésico (18.2%), auditivo (10.7%), visual (10.1%) y lector (2.5%)

El resto de los estudios que forman parte del estado del arte de esta investigación (Amaniyani et al., 2020; Baltulionis et al., 2019; Ismail y Haniff, 2020; Munzil y Perwira, 2021 y Sintia et al. 2019;) no tienen dentro de sus objetivos el identificar la distribución de los estilos de aprendizaje de los alumnos por lo que no se mencionan en este apartado.

Estudios señalan que predomina el estilo de aprendizaje multimodal (Aldosari et al., 2018; Amran et al., 2017; Espinoza-Poves et al., 2019; Fahim et al., 2021; Jiménez et al., 2019; Stirling y Alquraini, 2017; Thepsatitporn y Pichitpornchai, 2016; Zhu et al.,

2018). Mientras que otros identifican que el estilo de aprendizaje unimodal es el predominante (Espinoza-Poves et al., 2019; Kamal et al., 2021; Taheri et al., 2021).

Investigaciones indican que el estilo de aprendizaje unimodal más frecuente es el lector (Espinoza-Poves et al., 2019; Mozaffari et al. 2020; Rosas-Prado et al., 2019; Taheri et al., 2021). Otros encuentran que el estilo unimodal predominante es el visual (Kamal et al., 2021). También se encuentran autores que en una publicación analizaron varios grupos de estudio y llegan a resultados diferenciados de acuerdo con el grupo estudiado, tal es el caso de Rosas-Prado et al., (2019), que dependiendo de los estudios universitarios previos a la maestría del alumno encuentran que el estilo que predomina es el lector, kinestésico o auditivo.

Adicionalmente, en los estudios en donde la conclusión fue que predomina el estilo multimodal al analizar el estilo de aprendizaje en el grupo de estudiantes unimodales encuentran que el kinestésico es el predominante (Amran et al., 2017; Fahim et al., 2021; Stirling y Alquraini, 2017; Thepsatitporn y Pichitpornchai, 2016; Zhu et al., 2018). Otros estudios encuentran que es el auditivo (Aldosari et al., 2018; Espinoza-Poves et al., 2019) y, en México, Jiménez et al. (2019), encuentra que es el visual el estilo de aprendizaje predominante.

De lo revisado se puede concluir que cada contexto tiene aprendices con diferentes estilos de aprendizaje predominantes. La tabla 1.3 sintetiza los hallazgos de las investigaciones antecedentes de este trabajo.

Tabla 1.3

Distribución en porcentaje de los estilos de aprendizaje en investigaciones del 2015-2021.

Autor	Estilo de aprendizaje					Predomina
	V	A	R	K	M	
Aldosari et al. (2018)	7.07	12.5	5.16	12	63.04	M y en unimodal A
Fahim et al. (2021)	12	9	5	13	61	M y en unimodal K
Jiménez et al. (2019)*	19	15	5	13	48	M y en unimodal V
Stirling y Alquraini (2017)	2.4	10.6	4.9	38.2	43.9	M y en unimodal K
Amran et al. (2017)	12.72	15.26	8.69	18.33	45	M y en unimodal K
Thepsatitporn y Pichitpornchai (2016)	5.42	12.08	7.50	14.17	60.83	M y en unimodal K
Zhu et al. (2018)	6.2	4	11.1	33.7	45.23	Asociado en enfermería: M y en unimodal K
Zhu et al. (2018)	10.1	10.7	2.5	18.2	58.5	Licenciatura en enfermería: M y en unimodal K
Espinoza-Poves et al. (2019)	7	21.9	24.7	11	35.6	Administración: M y en unimodal A
Espinoza-Poves et al. (2019)	8.7	14.7	32	23.3	21.3	Negocios: R
Mozaffari et al. (2020)	NE	NE	66.4	16.8	NE	Medicina alto desempeño: R
Mozaffari et al. (2020)	NE	NE	56.66	13.2	NE	Medicina bajo desempeño: R
Taheri et al. (2021)	11.6	24.8	31.6	12.4	19.6	R
Rosas-Prado et al. (2019)	13.33	31.11	24.44	31.11	NE	Contabilidad: R y K
Rosas-Prado et al. (2019)	5.26	50	23.68	21.05	NE	Negocios: A
Rosas-Prado et al. (2019)	17.65	36.76	27.94	17.65	NE	Administración: A
Kamal et al. (2021)	32.1	9.5	25.5	19.7	13.1	V

Nota. Se utilizó como el 100% la suma de V, A, R, K y M. En las investigaciones en donde unimodal era el 100% y multimodal el 100%, se aplicaron los porcentajes correspondientes a cada estilo de aprendizaje con el objetivo de hacer los resultados comparables de los artículos. NE= No especificado por el autor.

1.6.2 El estilo de aprendizaje y el sexo

Del total de estudios encontrados en los últimos años (2015-2021), sobre el tema de análisis fue posible localizar 3 investigaciones en las que uno de sus objetivos es analizar la incidencia del sexo con el estilo de aprendizaje. El realizado por Fahim et

al. (2021), el de Aldosari et al., (2018) y el de Espinoza-Poves et al., (2019). A continuación, se profundiza en cada estudio y sus hallazgos.

Fahim et al. (2021), realiza un estudio con alumnos de Pakistán en el área de medicina y odontología durante el periodo de pandemia por el Covid-19 por lo que las clases son tomadas en línea y de acuerdo con los autores es el primer estudio enfocado a los estilos de aprendizaje realizado en esta modalidad en su contexto educativo. En su estudio se comparan los estilos de aprendizaje entre los sexos, encontrando que el sexo sí tiene significancia estadística e influye en los estilos de aprendizaje. En las mujeres predomina el estilo auditivo (A), mientras que los estudiantes masculinos presentan principalmente el estilo de aprendizaje visual (V) y kinestésico (K).

Fahim et al. (2021), también señalan que la mayoría de los estudiantes no está conforme con sus modalidades de enseñanza y que los docentes deben tomar estrategias didácticas activas que incorporen múltiples modalidades de enseñanza. Además, sugieren que los estudiantes con estilo unimodal de aprendizaje prueben otros estilos para mejorar sus habilidades de aprendizaje.

Establecen que al haber realizado su estudio durante clases en línea se dio un cambio en los estudiantes de medicina y odontología de lo auditivo (A) a lo visual (V) y que dicho cambio podría deberse al mayor uso del aprendizaje en línea. Sin embargo, menciona que se requieren más estudios para postular un impacto directo del aprendizaje en línea con el estilo de aprendizaje de estos estudiantes (Fahim et al., 2021).

Otro estudio es el realizado por Aldosari et al. (2018), en el que uno de los objetivos es investigar el estilo de aprendizaje de los universitarios de odontología de

pregrado con la influencia del sexo. Los participantes de esta investigación forman parte de la modalidad tradicional en Arabia Saudita. Los hallazgos del estudio revelan que en los hombres predomina un aprendizaje unimodal (41%) con respecto a las mujeres (26%). Las mujeres eran más propensas a estilos de aprendizaje bimodales, trimodales o cuatrimodales (73.73%). A través de un análisis de regresión multinomial concluyen que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el sexo y el estilo de aprendizaje.

Espinoza-Poves et al. (2019), en un estudio realizado con estudiantes de negocios en Perú, no encuentran una asociación significativa entre el sexo del estudiante y el estilo de aprendizaje. Concluyen que tanto los varones como las mujeres de su grupo de estudio tienen un estilo de aprendizaje lector/escritor y multimodal en su mayoría sin existir diferencias causadas por el sexo.

No se identifica un consenso entre la incidencia del sexo y el estilo de aprendizaje. Aldosari et al. (2018) y Fahim et al. (2021), coinciden en que el sexo sí es estadísticamente significativa para el estilo de aprendizaje, mientras que Espinoza-Poves et al. (2019), señala que no tienen relación. La tabla 1.4 sintetiza los hallazgos de los artículos antes comentados.

Tabla 1.4

Asociación del sexo con el estilo de aprendizaje en investigaciones del 2015-2021.

Autor	Asociación significativa	Asociación no significativa	Hallazgo por sexo
Espinoza-Poves et al. (2019)		X	Hombres: R y M Mujeres: R y M
Aldosari et al. (2018)	X		Hombres: Unimodal Mujeres: Multimodal
Fahim et al. 2021	X		Hombres: K y V. Mujeres: A y M

1.6.3 El estilo de aprendizaje y la edad

En la literatura son escasos los estudios que utilizan la edad en años del estudiante para identificar si esto influye en los estilos de aprendizaje. El presente investigador solamente localizó un estudio que utiliza la edad para ver su incidencia en el estilo de aprendizaje y es el realizado por Espinoza-Poves et al. (2019).

Espinoza-Poves et al. (2019), con estudiantes de negocios en Perú encuentran que la edad sí impacta en los estilos de aprendizaje de los alumnos. Sus hallazgos revelan que la edad está asociada significativamente a los estilos de aprendizaje. Los estudiantes más jóvenes (18 a 23 años) presentan un estilo de aprendizaje unimodal, mientras que en los estudiantes mayores (24 a 26 años) predomina el estilo de aprendizaje multimodal.

Los estudiantes de 18 años el estilo de aprendizaje auditivo es el más frecuente, en los estudiantes de 19 a 23 años el estilo de aprendizaje predominante fue el lector, en los estudiantes de 24 años domina el estilo auditivo, y en los estudiantes entre 25 y 26 años predomina el estilo kinestésico. Conforme mayor es la edad de los estudiantes y dejan de tener uno solo estilo de aprendizaje (Espinoza-Poves et al., 2019).

Aldosari et al., (2018), realiza un estudio en el que se comparan los alumnos y sus estilos de aprendizaje de acuerdo con el primer año académico de profesional con respecto a años posteriores de carrera, sin señalar la edad en años de los alumnos. Dado que no especifica la edad no será considerado para referencia del análisis entre la edad y el estilo de aprendizaje ya que no es comparable con lo que se realizará en esta investigación.

1.6.4 El estilo de aprendizaje y la nacionalidad

Del 2015 a 2021, solamente fue posible localizar un estudio que analiza el efecto de la nacionalidad en el estilo de aprendizaje. Stirling y Alquraini (2017), comparan alumnos de enfermería de nacionalidad sauditas con respecto a alumnos de enfermería de nacionalidad australiana y no encuentran diferencias en los estilos de aprendizaje provocados por la diferencia en la nacionalidad.

La posible razón por la que es escasa en la literatura de la asociación entre la nacionalidad y el estilo de aprendizaje puede ser que los estudios son principalmente realizados en el contexto de educación tradicional lo que limita a que los estudiantes sean geográficamente cercanos y del mismo país. La investigación actual, contribuye ya que al ser en educación en línea permite tener alumnado de diferentes nacionalidades, principalmente de Latinoamérica.

1.6.5 El estilo de aprendizaje y los estudios universitarios previos a la maestría

Los estudios recientes que relacionan los estudios universitarios con el estilo de aprendizaje llegan a la conclusión de que los estudios a nivel profesional sí inciden de forma significativa en el estilo de aprendizaje predominante por los alumnos.

Stirling y Alquraini (2017), comparan los estudiantes de enfermería con estudiantes de medicina y encuentran que existen diferencias significativas en los estilos de aprendizaje, concluyendo que la disciplina sí es relevante en los estilos de aprendizaje.

Otro estudio que encuentra diferencias significativas en los estilos de aprendizaje por carrera es el realizado en Perú en donde se encuentra que el 36% de estudiantes de Administración tienen un estilo de aprendizaje multimodal mientras que,

los estudiantes de Negocios Internacionales presentan el estilo de aprendizaje de lectura-escritura con el 32% (Espinoza-Poves et al., 2019).

Rosas-Prado et al. (2019), en el estudio realizado en la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Señor de Sipán en Perú encontraron que los estudiantes en las carreras de Administración, Contabilidad y Negocios Internacionales presentan el estilo de aprendizaje auditivo y en segundo lugar lectura y escritura en las carreras de Administración y Negocios internacionales, pero en Contabilidad el estilo de aprendizaje en segundo lugar fue el kinestésico. Sin embargo, este estudio es solamente a un nivel exploratorio, sin realización de pruebas estadísticas de asociación de las variables.

En este caso, se encuentra coincidencia de los autores al mencionar que la carrera estudiada incide en el estilo de aprendizaje predominante de los alumnos (Espinoza-Poves et al., 2019; Rosas-Prado et al. 2019; Stirling y Alquraini, 2017). En el caso de Espinoza-Poves et al. (2019) y Stirling y Alquraini (2017), ambos encuentran asociación estadística entre la carrera y el estilo de aprendizaje, mientras que Rosas –prado et al. (2019), no presente pruebas de dependencia estadística. La tabla 1.5 resume lo comentado.

Tabla 1.5

Asociación de los estudios universitarios previos a la maestría y el estilo de aprendizaje en investigaciones del 2015-2021.

Autor	Asociación significativa	Asociación no significativa
Espinoza-Poves et al. (2019)	X	
Stirling y Alquraini (2017)	X	
Rosas –prado et al. (2019)	NE	NE

Nota. NE=no especifica el autor ya que no se realizan pruebas estadísticas.

1.6.6 El estilo de aprendizaje y el rendimiento académico.

La literatura no es concluyente en si el rendimiento académico se ve afectado por el estilo de aprendizaje del alumno. Se identificaron investigaciones en los que los estilos de aprendizaje no inciden en el rendimiento académico de los alumnos (Espinoza-Poves et al., 2019; Kamal et al., 2021; Mozaffari et al., 2020; Taheri et al., 2021). Otros estudios mencionan que el rendimiento académico sí se asocia de forma estadísticamente significativa con los estilos de aprendizaje (Amaniyan et al., 2020; Fahim et al., 2021; Sintia et al., 2019). A continuación, se profundiza en cada una de las investigaciones mencionadas.

Espinoza-Poves et al. (2019), en estudiantes de la escuela de negocios en Perú no encontró asociación significativa entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes. Concluyendo así que el logro estudiantil no se ve comprometido por el estilo de aprendizaje.

Kamal et al. (2021), realizaron un estudio con 137 estudiantes de salud en un muestreo por conveniencia y a través del análisis de regresión, prueba U de Mann-Whitney, Kruskal Wallis y Chi cuadrada Pearson concluyen que el estilo de aprendizaje del modelo VARK de los estudiantes no es estadísticamente significativo en el rendimiento académico de los alumnos.

Mozaffari et al. (2020), segmentaron un grupo de estudiantes de odontología de acuerdo con las calificaciones (GPA) del semestre anterior, los estudiantes se dividieron en fuertes ($GPA \geq 15$) y débiles ($GPA \leq 14.99$). Encontró que el estilo de aprendizaje en ambos grupos era la lectura-escritura. No encontró una relación significativa entre el tipo de estilos de aprendizaje y el rendimiento académico.

Taheri et al. (2021), con estudiantes de odontología utiliza los cuestionarios de estilo de aprendizaje de Kolb y VARK, el cuestionario de creatividad emocional de Averill, y el promedio general de calificaciones (GPA) de los últimos dos semestres para medir el rendimiento académico. Después de analizar la información, concluyen que no existe una relación significativa entre los estilos de aprendizaje y la creatividad emocional de los estudiantes con su rendimiento académico.

Amaniyan et al. (2020), comparan el rendimiento académico de los alumnos visuales al utilizar mapas conceptuales contra el uso de una clase tradicional y encuentran que al utilizar el mapa conceptual los estudiantes de estilo de aprendizaje visual logran obtener calificaciones más altas en comparación con los alumnos de otros estilos de aprendizaje. Además, cuando el método de enseñanza fue la conferencia tradicional, los estudiantes con el estilo de aprendizaje visual obtienen menores calificaciones con respecto a los otros estilos de aprendizaje. Concluyen que el estilo de aprendizaje sí influye en el rendimiento académico de los estudiantes y recomiendan que los instructores identifiquen los estilos de aprendizaje de sus estudiantes para establecer las estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje.

Fahim et al. (2021), identificaron que el expediente académico de los estudiantes, es decir, el rendimiento académico histórico, sí tiene una influencia directa en los estilos de aprendizaje de los estudiantes de medicina y odontología, en el contexto del aprendizaje en línea durante la contingencia sanitaria del Covid-19 en Pakistán.

Sintia et al. (2019), realizan un cuasi-experimento con estudiantes de secundaria en donde separan un grupo de control y uno experimental. En el grupo experimental se forman equipos cooperativos cuyas instrucciones se basan en estilos de aprendizaje. Posteriormente a través de evaluaciones pre-test y post-test y con

pruebas de t student y pruebas de tukey encuentran que existe una diferencia significativa en términos de rendimiento estudiantil. La investigación mostró que el rendimiento académico de los aprendices cuyo estilo de aprendizaje coincide con la instrucción de aprendizaje es más alto que en los estudiantes cuyo estilo de aprendizaje no coincide con la instrucción de aprendizaje.

Se concluye que no hay un consenso en las investigaciones recientes sobre si el rendimiento académico se asocia con el estilo de aprendizaje. La tabla 1.6 sintetiza los hallazgos de las recientes investigaciones entre el rendimiento académico y el estilo de aprendizaje. Se identificaron estudios en los que los estilos de aprendizaje no inciden en el rendimiento académico de los alumnos (Espinoza-Poves et al., 2019; Kamal et al., 2021; Mozaffari et al., 2020; Taheri et al., 2021). Otros estudios mencionan que el rendimiento académico sí se asocia de forma estadísticamente significativa con los estilos de aprendizaje (Amanian et al., 2020; Fahim et al., 2021; Sintia et al., 2019). A continuación, se profundiza en cada una de las investigaciones mencionadas.

Tabla 1.6

Asociación del rendimiento académico con el estilo de aprendizaje en investigaciones del 2015-2021.

Autor	Asociación significativa	Asociación no significativa
Espinoza-Poves et al. (2019)		X
Kamal et al. (2021)		X
Mozaffari et al. (2020)		X
Taheri et al. (2021)		X
Amanian et al. (2020)	X	
Fahim et al. (2021)	X	
Sintia et al. (2019)	X	

1.6.7 Estudios en México

Del 2015 al 2021 el único estudio localizado en la literatura con el uso del modelo VARK en el contexto mexicano, es el realizado por Jiménez et al., (2019). Demostrando esto la escasa investigación que hay de este tema en el país.

Jiménez et al., (2019), realizan una investigación con el objetivo de identificar los estilos de aprendizaje de 199 estudiantes de tercer semestre de odontología en una universidad privada del norte de México. La metodología que siguieron fue un estudio descriptivo de las frecuencias de los estilos de aprendizaje unimodal, bimodal y multimodal. Así como, identificar dentro de los estudiantes unimodales su estilo predominante.

Los principales hallazgos fueron que el 51% del grupo de estudio tenía un estilo de aprendizaje unimodal, el 46% de los estudiantes un estilo de aprendizaje multimodal y el 2% tenían estilo bimodal. Es decir, se podría replantear lo anterior al mencionar que el 48% es multimodal y el 51% restante un estilo de aprendizaje unimodal. En este estudio el 1% no pudo ser clasificado en un estilo de aprendizaje debido a que no contestaron el cuestionario de forma completa.

Entre los alumnos con estilo unimodal el estilo de aprendizaje predominante fue el visual con el 39%, el auditivo en segundo lugar con el 26%, el kinestésico con el 25% y el 10% con estilo de lectura-escritura. Si los porcentajes anteriores son aplicados al 51% que presentó un estilo de aprendizaje unimodal, se tendría entonces que: el 19.9% son visuales, 13.3% son auditivos, el 12.8% son kinestésicos, el 5.1% son lectores y el resto (48%) multimodales.

El estudio proporciona información relevante a la presente investigación al describir la frecuencia de los estilos de aprendizaje en alumnos mexicanos, destacando

que predomina el estilo de aprendizaje multimodal y seguido por el aprendizaje unimodal visual. Adicionalmente, un hallazgo interesante está en la escasa presencia de estudiantes que presentan el estilo de aprendizaje lectura-escritura.

El alcance del estudio de Jiménez et al., (2019), es descriptivo por lo que no se hace un análisis de incidencia de las variables sociodemográficas en los estilos de aprendizaje, ni cómo los estilos de aprendizaje impactan en el rendimiento académico, temas de interés en la presente investigación.

En el contexto mexicano no fue posible encontrar estudios realizados en el área de negocios, ni en un nivel educativo de posgrado, ni en la modalidad en línea. La presente investigación contribuirá al tema de estudio en un contexto poco estudiado en México. Adicionalmente, la investigación contribuye al campo de estudio a nivel internacional al analizar el contexto de posgrado en negocios en la modalidad en línea, contexto en el que también existe escasa investigación.

Capítulo 2.

Marco teórico

Capítulo 2. Marco teórico

En este capítulo se inicia con la definición de diferentes expertos sobre estilos de aprendizaje. Posteriormente se proporciona el contexto de los modelos de estilos de aprendizaje y la clasificación de los modelos con el objetivo de ubicar qué tipo de modelo es el VARK y establecer la razón por la cual es de los modelos más utilizados. Se continúa el capítulo profundizando en los postulados sobre el Modelo de Programación Neurolingüística: VAK, el cual es el modelo antecesor al modelo VARK. En la sección siguiente se aborda el modelo VARK, la descripción de sus postulados, las características de las categorías de estilos de aprendizaje y la aportación de su instrumento de medición. Finalmente, se presentan los recursos educativos recomendados de acuerdo con las categorías de estilos de aprendizaje conforme a la literatura revisada del tema.

2.1 Definición de los estilos de aprendizaje.

En esta sección se inicia primero definiendo qué es estilo, posteriormente se enfoca este concepto aplicado al aprendizaje. Se revisan definiciones de diversos autores expertos en el tema y finalmente el investigador realiza su propia propuesta de definición.

La palabra estilo significa: “modo, manera, tipo de comportamiento” (Real Academia Española, 2022). Aguilera y Ortiz (2008), definen estilo como carácter, peculiaridad, manera o modo de hacer las cosas. El estilo es la manera en que cada individuo desarrolla tendencias o preferencias en la forma en que realiza actividades de forma única con respecto a otras personas.

Hernández y Hervás (2005), mencionan que desde el nacimiento las personas están predispuestas a realizar algunas actividades mejor que otras, y que conforme se

desarrollan perfeccionan su fortaleza en la realización de esas actividades. De tal forma que, si el estilo de un individuo es bien utilizado puede proveer una ventaja en la realización de labores.

Si se traslada este concepto de estilo al contexto de la educación, se tiene el término: estilo de aprendizaje. Keefe y Thompson (1987), señalan que los estilos de aprendizaje son el conjunto de los rasgos afectivos, los rasgos cognitivos y los rasgos fisiológicos que contribuyen a identificar la forma en que un individuo interactúa, percibe y responde a los ambientes de aprendizaje. Dado esto, el estilo de aprendizaje es la peculiaridad en la que un alumno aprende y responde a las estrategias educativas.

Otra definición es la realizada por Kolb (1984), quien menciona que el estilo de aprendizaje es la "diferencia generalizada en la orientación al aprendizaje basada en el grado en que las personas enfatizan los cuatro modos del proceso de aprendizaje " (p. 76). Para este autor, el aprendizaje depende de la percepción de las experiencias vividas por el sujeto y de cómo este las procesa. La percepción puede ser concreta o abstracta, mientras que procesamiento puede ser activo o reflexivo.

Para Fleming y Baume (2006, p.1) "el estilo de aprendizaje es una descripción de un proceso o de preferencias". Para estos autores, es relevante que el estudiante identifique su propio estilo de aprendizaje ya que ese autoconocimiento le permite al alumno utilizar estrategias sencillas para asimilar de mejor forma la información.

Una de las definiciones más detalladas es la proporcionada por Velasco (1996):

"Los estilos de aprendizaje son el conjunto de características biológicas, sociales, motivacionales y ambientales que un individuo desarrolla a partir de

una información nueva o difícil; para percibirla y procesarla, retenerla y acumularla, construir conceptos, categorías y solucionar problemas que en su conjunto establecen sus preferencias de aprendizaje y definen su potencial cognitivo” (p.4)

Arellano (2009), dice que los estilos de aprendizaje son el referente sobre cómo los estudiantes aprenden y asimilan la información que los instructores entregan o en cómo los docentes pueden diseñar y realizar las actividades de la enseñanza y el aprendizaje. Esta definición es interesante ya que incluye el papel que los docentes pueden desempeñar la enseñanza al conocer los estilos de aprendizaje de sus educandos.

En el contexto mexicano, la Secretaria de Educación Pública, a través de la Dirección de Coordinación Académica (DCA), define que el estilo de aprendizaje se refiere a que cada individuo tiene estrategias o métodos únicos que utiliza para aprender (DCA, 2004). Destacando que, cada estudiante responde de forma diferente a los estímulos o ambientes de aprendizaje y que el docente puede contribuir utilizando estrategias didácticas acorde a la identificación de los estilos de aprendizaje del estudiante.

Para el investigador del presente estudio, los estilos de aprendizaje son: el conjunto de acciones que un estudiante realiza para lograr un aprendizaje de largo plazo. Dichas acciones pueden ser estrategias de estudio y consulta de materiales educativos que el estudiante identifica como más efectivos para alcanzar su aprendizaje.

Lo anterior no implica que el alumno no aprenda si se utilizan estrategias o recursos que no son de su agrado, el alumno es capaz de aprender, pero la asimilación del conocimiento será menos sencilla.

El docente puede o no proveer dichas estrategias o recursos educativos, pero si el instructor utiliza estrategias y recursos educativos variados amplía las posibilidades de facilitar el aprendizaje acorde a los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos.

2.2 El modelo VARK dentro de los modelos de estilos de aprendizaje.

En este estudio se utilizará el modelo de estilo de aprendizaje VARK y en esta sección se busca contextualizar en dónde se ubica al modelo VARK dentro de los modelos de estilos de aprendizaje existentes en la literatura, además de que esto permitirá establecer las razones por la que es uno de los modelos actualmente más recomendados de emplear.

Existe una cantidad extensa de propuestas de diversos autores, sobre conceptos, teorías y modelos de estilos de aprendizaje. Cada modelo cuenta con su propia categorización de estilos de aprendizaje, sugerencia de recursos didácticos a utilizar para cada categoría y en algunos casos, se cuenta con instrumentos de diagnóstico del estilo de aprendizaje y estudios de casos en donde se ha aplicado el modelo.

Los estilos de aprendizaje es un tema analizado desde el siglo pasado, en particular se ha profundizado su estudio de 1970 en adelante. De acuerdo con Pantoja et al. (2013), se pueden describir más de 26 modelos de estilos de aprendizaje del periodo 1923 al 2008. Aunque es importante mencionar que algunos de los modelos de estilos de aprendizaje actuales se derivan de modelos previos, ya que han incorporado conceptos, dimensiones, instrumentos de diagnóstico, entre otras contribuciones a

modelos anteriores. Lo anterior sucede con el modelo VARK, el cual se deriva del modelo previo de programación neurolingüística VAK, en secciones posteriores se explicará a profundidad ambos modelos.

Una contribución relevante del estudio de Pantoja et al. (2013), consiste en proporcionar una clasificación de los modelos de estilos de aprendizaje en 8 categorías:

1. Construcción del conocimiento. Modelos que describen los procesos mentales que el individuo realiza para convertir la información percibida en conocimiento.
2. Basados en la experiencia. Modelos que postulan que se aprende mediante la experimentación, la práctica y el descubrimiento a través de los sentidos.
3. Basados en los canales de percepción. Modelos cuyas dimensiones de la percepción están en función de las modalidades sensoriales, el postulado es en este caso que los individuos presentan predilección por recibir la información a través de un sentido en especial.
4. Basados en las estrategias de aprendizaje. Modelos en donde los estilos de aprendizaje se asocian con los métodos de aprendizaje y el proceso de pensamiento.
5. Interacción con otras personas. En esta categoría se incluyen los modelos que establecen que la relación con las personas influye en los estilos de aprendizaje de los sujetos.
6. Bilateralidad cerebral. Modelos que relacionan el aprendizaje con el hemisferio cerebral predominante del individuo (derecho/izquierdo).

7. Personalidad. Modelos diseñados para identificar los patrones y características más relevantes del comportamiento de un sujeto que lo hace una persona única.
8. Aprendizaje organizacional. Modelos encaminados a la generación de una cultura organizacional que se centran en identificar y corregir errores a través del conocimiento y la orientación de los estilos de aprendizaje de los empleados de una organización.

El modelo VARK está dentro de la categoría de modelos basados en los canales de percepción, además de otros modelos como Dunn y Dunn (1979), Keefe y Thompson (1987), Felder y Silverman (1988), Felder y Soloman (1994) y Teoría de Inteligencias Múltiples de Gardner (1977). Estos modelos se fundamentan en que los estudiantes tienen un mejor aprendizaje al recibir la información en un sentido en particular.

Aunque existen una gran cantidad de modelos de estilos de aprendizaje son pocos los que han demostrado contar con instrumentos de medición con validez y confiabilidad (Pantoja et al., 2013). Adicionalmente, no todos los instrumentos de medición son de acceso gratuito lo que dificulta la aplicación de algunos modelos.

Hawk y Shah (2007), realizan un estudio centrándose en la validez y confiabilidad de los instrumentos de medición comparando 5 de los modelos más manejados en los últimos años: Kolb, Gregoric, Felder y Silverman, VARK y Dunn y Dunn. En su análisis recomiendan el uso del modelo VARK y el de Felder y Silverman, si se considera que el instrumento de medición sea gratuito y con soporte de validez y confiabilidad. También aclaran que, el modelo de Felder y Silverman es un instrumento dirigido al área de ingeniería y para estudios de otras disciplinas es posible emplear el modelo VARK.

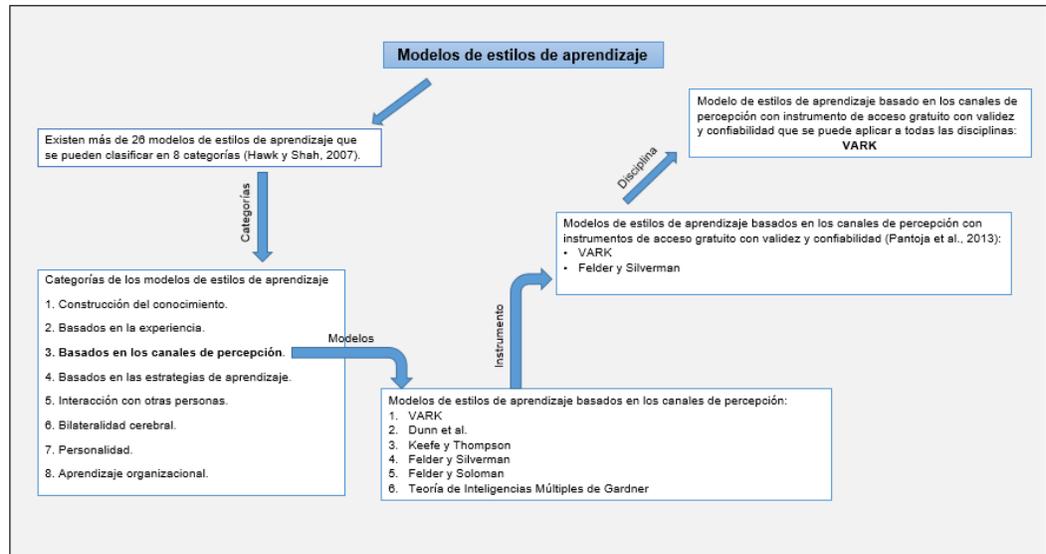
En México, la Dirección de Coordinación Académica de la Secretaría de Educación Pública (SEP) en el 2004, publicó un manual dirigido a los docentes con el objetivo de que puedan conocer 6 de los modelos de estilos de aprendizaje más empleados, así como las estrategias de enseñanza recomendadas en cada modelo y el cuestionario para identificar los estilos. El manual no tiene el objetivo de comparar los modelos y decir cuál utilizar, pero el modelo VARK aparece como uno de los sugeridos para el contexto mexicano.

Dado lo antes revisado, es posible concluir que existen diversos modelos de estilos de aprendizaje y que estos pueden ser clasificados en categorías. El modelo VARK forma parte de la categoría de modelos que se fundamentan en los canales de percepción de la información, junto con otros más modelos. El modelo VARK es una ampliación de un modelo anterior denotado como VAK. El modelo VARK es de los más utilizados ya que el instrumento de medición es gratuito, y ha comprobado ser confiable y con validez. Adicionalmente, es posible emplearlo a cualquier área de estudio.

La síntesis del análisis comentado en este apartado se muestra en la figura 2.1 en donde se pueden observar las 8 categorías de modelos de estilos de aprendizaje existentes y los 6 modelos que están dentro de la categoría de modelos basados en los canales de percepción. Posteriormente se identifican cuáles de esos 6 modelos cuentan con instrumentos de medición de acceso gratuito, con validez y confiabilidad, quedando así 2 modelos: VARK y Felder y Silverman. Finalmente, se presenta el modelo VARK como el que puede ser aplicado a todas las disciplinas.

Figura 2.1

El modelo VARK dentro de los modelos de estilos de aprendizaje.



Nota. Elaboración propia de acuerdo con lo consultado en Hawk y Shah, (2007) y Pantoja et al. (2013).

2.3 Modelo de la Programación Neurolingüística: VAK

La Programación Neurolingüística (PNL) tiene su fundamento en el constructivismo al considerar que la realidad es definida como una interpretación y no como un descubrimiento. El ser humano no opera en el mundo de manera directa, sino que opera a través de las representaciones, modelos y mapas que realiza y a partir de los cuales ejecuta cierta conducta (O'Connor y Seymour, 1990).

El término de Programación Neurolingüística, es la unión de varios significados: neuro, lingüística y programación. La palabra neuro se refiere a que cualquier tipo de comportamiento procede de nuestro proceso neurológico, es decir, de cómo interpretamos la información y tenemos contacto con nuestro ambiente a través de los

cinco sentidos lo que enfatiza que el cuerpo y el cerebro están relacionados al interpretar la información. La palabra lingüística se refiere al lenguaje y cómo lo utilizamos para decidir nuestros pensamientos, conductas y comunicarnos eficazmente con otros. La palabra programación se refiere a las formas para organizar ideas y acciones con el objetivo de lograr resultados (O'Connor y Seymour, 1990).

La Programación Neurolingüística sigue un método para identificar los modelos empleados por individuos para obtener mejores resultados. Se centra en estudiar cómo interpretamos lo que vemos, sentimos y oímos, cómo filtramos lo que observamos en el mundo a través de los sentidos. Además, analiza cómo utilizamos el lenguaje para describirlo y producir resultados (O'Connor y Seymour, 1990).

El mundo no es uno solo, puede tener diversas interpretaciones ya que cada individuo realiza una interpretación única de su realidad a través de sus sentidos y experiencias. El mundo es más amplio de lo que un individuo puede representarlo, pero se necesita la simplificación del mundo a través de filtros como los sentidos y el lenguaje para poder darle un significado. Lo interesante aquí es que el significado que una persona realiza no será el mismo al que otro individuo haga (O'Connor y Seymour, 1990).

La Programación Neurolingüística surgió a principios de los años setenta como resultado de las investigaciones realizadas en la Universidad de California en Santa Cruz por el profesor de lingüística: John Grinder y por el psicólogo: Richard Bandler. Ambos profesores estudiaron los comportamientos de 3 psiquiatras reconocidos: Fritz Perls, el creador de la escuela Gestalt; Virginia Satir, un psiquiatra familiar y Milton Erickson, un hipnoterapeuta. En sus hallazgos identificaron que dichos psiquiatras utilizaban patrones similares y con esa información construyeron un modelo

para mejorar la comunicación, el desarrollo personal y el aprendizaje (O'Connor y Seymour, 1990).

Los modelos desarrollados inicialmente por Grinder y Bandler abordaban dos direcciones: descubrir los patrones para destacar en un campo y cómo estos patrones pueden contribuir a formas efectivas de pensar y comunicarse para producir resultados beneficiosos. Estos modelos se han utilizado en diversas áreas como los negocios, la salud, la terapia, las leyes y la educación con el objetivo de lograr una comunicación efectiva, un mejor desempeño personal y un rápido aprendizaje (O'Connor y Seymour, 1990).

De acuerdo con la Programación Neurolingüística el aprendizaje se divide en cuatro etapas:

1. La incompetencia inconsciente, no se sabe realizar algo y el individuo desconoce que no sabe realizarlo
2. La incompetencia consciente, en esta etapa se inicia con el aprendizaje, pero, aunque de forma consciente se presta toda la atención no se logra el aprendizaje al nivel que se requiere.
3. La competencia consciente, el aprendizaje se ha logrado y la actividad se puede realizar si se emplea toda su atención en realizarla.
4. La competencia inconsciente, se realiza la actividad sin tener que destinar toda su atención e incluso combinando esa actividad con alguna otra.

La PNL parte de que se necesita retroceder en las etapas del aprendizaje antes mencionadas para desaprender y aprender nuevamente de mejor forma. Es decir, se requiere regresar a la etapa de la incompetencia consciente y construir aprendizaje con

modelos más eficaces. Se busca que las habilidades comunicativas y de aprendizaje que ya posee el individuo sean depuradas y mejoradas. Desaprender implica ir de la etapa 4 a la etapa 2 y reaprender es pasar de la etapa 2 a la etapa 4, pero de forma más eficaz (O'Connor y Seymour,1990).

La comunicación es clave ya que es indispensable en cualquier relación con otros individuos, para conversar, persuadir, negociar y enseñar. La comunicación tiene a los sentidos como punto de partida ya que las forma en que percibimos el mundo es a través de los sentidos: ojos, oídos, olfato, boca y tacto. Tenemos filtros para percibir el mundo a través de los sentidos o sistemas representativos (O'Connor y Seymour,1990).

Los sistemas representativos en la PNL son la forma en que se recolecta, almacena y codifica la información en la mente. Es decir, a través de los sentidos: ver, oír, hablar, olfato y tacto la mente procesa la información. Los sistemas representativos son: el visual, auditivo y kinestésico. Los sentidos del gusto y olfato corresponden al sistema kinestésico (O'Connor y Seymour,1990).

El sistema visual (V), puede ser tanto externo como interno, externo al ver el mundo exterior (Ve) o puede ser interno (Vi) cuando lo visualizamos con la mente. De igual forma, el sistema auditivo (A), puede ser para escuchar sonidos externos (Ae) o sonidos internos (Ai). El sistema kinestésico (K), la kinestésica externa (Ke) son las sensaciones táctiles tales como el tacto, sentir la humedad y sentir la temperatura. La kinestésica interna (Ki) son las sensaciones recordadas como las emociones y la memoria del cuerpo (O'Connor y Seymour,1990).

El modelo de Bandler y Grinder también recibe el nombre de modelo VAK, palabra que corresponde al acrónimo de visual-auditivo-kinestésico (VAK). O'Connor y

Seymour (1990), establecen que el sistema de representación visual se utiliza para recordar imágenes (como gráficas, letras y números). El sistema de representación auditivo permite que recordemos voces, melodías y conversaciones. Por último, el sistema kinestésico es el que nos facilita recordar el sabor de la comida, entre otras acciones.

Los 3 sistemas antes mencionados no se utilizan de forma equitativa por los individuos, la mayoría de las personas utiliza con mayor intensidad un sistema en comparación al resto de los sistemas. De tal forma que, un sujeto asimila mejor la información si está se presenta en el sistema que más desarrollado tiene y, por el contrario, se le dificulta comprender la información presentada en los sistemas que menos utiliza. El sistema director, es el sentido que mejor empleamos para recordar información (O'Connor y Seymour, 1990).

Según O'Connor y Seymour (1990), no existe un sistema mejor que otro, pero tienen características distintas que a continuación se describen:

1. Sistema de representación visual. Las personas que tienen más desarrollado este sistema aprenden mejor con el uso del sentido de la visión. Aprenden mejor cuando ven la información. Les ayuda leer la explicación, tomar notas para posteriormente leerlas. Gustan de ver textos, imágenes, gráficas, tablas, entre otros recursos. Las personas con este sistema de representación adquieren con más rapidez y con mayor una cantidad grande de información ya que al visualizar logran realizar conexiones entre diversas ideas y conceptos.
2. Sistema de representación auditivo. Los individuos auditivos aprenden mejor escuchando explicaciones orales, exposiciones, cuando hablan y explican la información a otros. El sistema auditivo no permite hacer conexiones de conceptos abstractos en la misma cantidad y rapidez que el sistema visual. El

sistema auditivo es más lento para lograr el aprendizaje que el visual ya que necesita de la memorización. Los alumnos auditivos tienen ventajas para aprender idiomas y música.

3. Sistema de representación kinestésico. Los individuos que tienen más desarrollado este sistema procesan la información relacionándola con los movimientos de su cuerpo. Aprenden al hacer las cosas. Se les facilitan los deportes. Aprender mediante el sistema kinestésico es más lento que con los otros sistemas antes mencionados, pero tiene la ventaja de que el aprendizaje kinestésico es también más profundo. Lo que se aprende con la memoria muscular, difícilmente se olvida. Los alumnos que utilizan el sistema kinestésico requieren de mayor tiempo que los demás, no porque sean alumnos más lentos o menos inteligentes, sino porque aprenden de forma distinta. Los alumnos kinestésicos aprenden mejor cuando realizan cosas como: experimentos de laboratorio, actividades físicas, manualidades, proyectos, entre otras acciones. El alumno kinestésico necesita moverse. Al estudiar caminan, se balancean, se levantan ya que tienen la necesidad de movimiento.

2.4 El modelo VARK

En este apartado se inicia mencionando sobre el desarrollo de una nueva categoría en los estilos de aprendizaje que transforma el modelo VAK al modelo VARK, posteriormente se profundiza sobre el instrumento de diagnóstico de los estilos de aprendizaje del modelo VARK y finalmente se sintetiza esta sección con una línea de tiempo de la evolución del modelo VAK al VARK.

2.4.1. Evolución del modelo VAK al modelo VARK

Fleming y Baume (2006), parten de la pregunta sobre ¿Por qué profesores excelentes no logran que sus alumnos alcancen el aprendizaje, mientras que otros profesores menos excelentes sí lo hacen? Fleming y Baume, consideran que la respuesta está en los diferentes modos de aprender y las estrategias didácticas que el docente utiliza al considerar, o no, los diferentes estilos de aprendizaje de sus alumnos.

Para Fleming y Baume (2006), es probable que algunos maestros al impartir clase utilicen sus propias preferencias de estilo de aprendizaje y tratan a todos los alumnos por igual. Destacando la importancia de que la enseñanza no refleje el estilo de aprendizaje del docente, y que se consideren los estilos de aprendizaje de los alumnos al momento de impartir enseñanza. La invitación de estos autores es que tanto el alumno como el docente auto conozcan su estilo de aprendizaje predominante para así establecer estrategias didácticas que faciliten el intercambio de información entre ambos.

Los estudios realizados por Fleming y Baume se desarrollaron en la Universidad de Lincoln en Nueva Zelanda y sus contribuciones han sido relevantes al campo de estudio de los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos. Algunos de sus principales hallazgos sobre los estudios que han realizado a través del tiempo, son:

- Los estilos de aprendizaje influyen en los comportamientos de los individuos y en el aprendizaje
- Conocer los modos de aprendizaje y utilizar el propio estilo puede mejorar la forma en que se aprende.
- Las preferencias de estilo de aprendizaje se pueden combinar con estrategias para el aprendizaje. Existen estrategias que se alinean mejor con algunos estilos que con otros. Utilizar las más afín es útil.

- Si la información se accede con estrategias alineadas a la modalidad de aprendizaje se incentiva la motivación del estudiante.
- Utilizar la modalidad de aprendizaje predominante puede repercutir en un aprendizaje perdurable y más profundo.
- Los estilos de aprendizaje no son forzosamente fijos, pero sí son estables a mediano plazo.

Otra de las contribuciones trascendentes de Fleming y Baume (2006), consiste en que por años se consideraron solamente 3 categorías de estilos de aprendizaje: visual, auditivo, kinestésico. Fleming y Baume hacen una contribución al incluir la categoría denominada lectura-escritura. Fleming y Baume observaron en sus estudios que existían alumnos visuales que tenían predilección visual por la palabra escrita, pero otros alumnos preferían lo visual con representaciones simbólicas como diagramas, mapas y gráficos. Estas dos situaciones no siempre se encontraron en el mismo estudiante por lo que separaron estos dos sistemas de representación de la información.

Fleming y Baume (2006), generan la ampliación del modelo VAK al modelo VARK. A continuación, se describen las características de los educandos de acuerdo con su estilo de aprendizaje predominante en el modelo VARK:

- Estudiantes V (Visuales), procesan mejor la información en forma simbólica a través de imágenes, se les facilita el aprendizaje a través del uso de mapas, gráficos, tablas y más.
- Estudiantes A (Aurales o auditivos), gustan de obtener la información escuchando, les es más sencillo asimilar información auditiva como conferencias o conversaciones.

- Estudiantes R (Lectura/Escritura), obtienen mejor la información a través de la palabra escrita, les es más sencillo el aprendizaje si se realizan actividades de lectura y escritura.
- Estudiantes K (kinestésicos), aprenden a través realizar experimentación y práctica real o simulada. Para lograr el aprendizaje utilizan varias modalidades sensoriales como el tacto, el olfato, el gusto.

Algunas personas pueden tener uno o más de un estilo de aprendizaje de modalidad. Son unimodales si solamente tienen un estilo de aprendizaje predominantes y multimodales si tienen más de un estilo de aprendizaje.

2.4.2. Diagnóstico de estilo de aprendizaje del modelo VARK

Una contribución importante fue el desarrollo de un cuestionario para diagnosticar el estilo de aprendizaje predominante (Fleming y Mills, 1992). El cuestionario VARK fue utilizado por primera vez en la Universidad Lincoln de Nueva Zelanda.

En un principio el cuestionario tenía 13 preguntas, pero en la actualidad cuenta con 16. Las preguntas son breves para evitar la fatiga de los encuestados. El planteamiento de las preguntas busca que los encuestados respondan desde su experiencia, sin plantear situaciones hipotéticas (Fleming y Baume, 2006). Lo anterior ayuda a una mejor identificación de cómo el alumno ha aprendido mejor bajo sus propias vivencias en diferentes contextos.

El instrumento es constantemente actualizado para que las preguntas plasmen el contexto actual, la versión más reciente es la 7.8. El cuestionario es de acceso libre, disponible en gran diversidad de idiomas en el sitio web: <https://vark-learn.com/>. El sitio web, además del cuestionario, presenta instrucciones de uso y permite la realización en línea proporcionando los resultados inmediatamente. Al realizarse se pueden dar varias respuestas a cada pregunta y al final se obtiene un

puntaje de cada modalidad de tal forma que quien lo realiza puede identificar su estilo de aprendizaje predominante que corresponde al de mayor puntaje obtenido. En el capítulo de metodología se profundizará sobre el cuestionario.

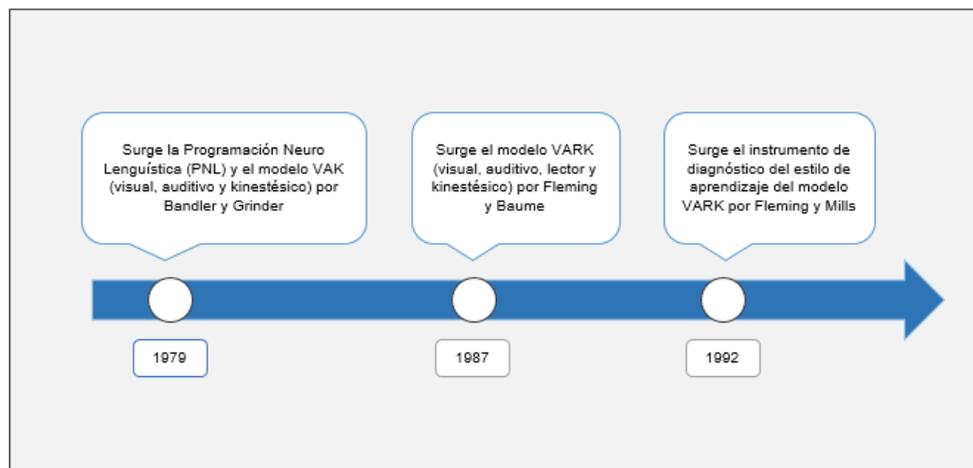
Fleming y Baume (2006), publicaron resultados del empleo del cuestionario VARK en el sitio web antes mencionado. Observaron que el cuestionario es realizado principalmente antes del inicio a clases, en febrero y agosto. Que los participantes son principalmente de Estados Unidos con el 77%, seguido por participantes del Reino Unido con el 9%, y los que menos participan son los Latinoamericanos con un 1%. También identificaron que los encuestados en su mayoría son unimodales y a lo máximo bimodales.

2.4.3. Línea de tiempo del modelo VARK

Es posible establecer 3 momentos centrales que conforman la siguiente línea de tiempo del modelo de estilo de aprendizaje VARK: El modelo VAK, el modelo VARK y el instrumento de diagnóstico de estilos de aprendizaje. La figura 2.2 presenta la línea de tiempo de la evolución del modelo VARK.

Figura 2.2

Línea de tiempo del modelo VARK



En 1979, Bandler y Grinder proponen el Modelo de la Programación Neurolingüística en donde se establecen 3 sistemas de representación de la información: visual, auditivo y kinestésico (VAK).

En 1987, Fleming y Baume retoman el modelo VAK, pero agregan la categoría de estilo de aprendizaje lector. Dividen el sistema de representación visual en: visual y en lectura-escritura. El modelo queda ahora con 4 sistemas de representación de la información: visual, auditivo, lectura-escritura y kinestésico (VARK).

En 1992, Fleming y Mills desarrollan un cuestionario para la identificación del sistema de representación predominante en el alumno de acuerdo con el modelo VARK.

En la actualidad el modelo VARK sigue siendo empleado en diferentes contextos educativos a nivel internacional para conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes y su asociación con variables sociodemográficas y de rendimiento académico.

Su cuestionario de diagnóstico de estilo de aprendizaje no solo ha demostrado validez y confiabilidad por los métodos estadísticos tradicionales, sino que el uso de tecnología de rastreadores oculares del tiempo de atención de los estudiantes se ha sumado para validar el instrumento de estilos de aprendizaje VARK (Baltulionis et al., 2019; Thepsatitporn y Pichitpornchai, 2016).

2.5 Actividades académicas de acuerdo con los estilos de aprendizaje VARK

En esta sección se analiza la literatura que forma parte de los antecedentes de esta investigación y se extraen las recomendaciones de actividades académicas para cada estilo de aprendizaje de acuerdo con el modelo VARK.

De acuerdo con Bandler y Grinder, leídos en O'Connor y Seymour (1990), los alumnos con el sistema de representación visual más desarrollado gustan de leer,

tomar notas, ver textos, imágenes, gráficas, tablas. Los alumnos en los que predomina el sistema de representación auditivo aprenden mejor de explicaciones orales, exposiciones, hablar, explicar la información a otros, música y se les facilitan otros idiomas. Los estudiantes kinestésicos disfrutaban de hacer experimentos de laboratorio, proyectos, actividades físicas, manualidades y moverse.

Según Fleming (2001), los alumnos visuales al estudiar utilizan mapas, diagramas, cuadros, gráficos, folletos, resaltadores, diagramas de flujo, gran variedad de colores, imágenes, palabras en imágenes y distintos arreglos espaciales. A los aprendices auditivos les trae el que ellos expliquen ideas nuevas a otros, discutir con otros los temas, usar una grabadora, asistir a grupos de discusión y conferencias, y usar historias y chistes. Los alumnos de estilo de aprendizaje lectura-escritura utilizan listas, ensayos, informes, libros de texto, definiciones, folletos impresos, lecturas, manuales, páginas web y tomar notas. A los estudiantes kinestésicos les agradan el hacer cosas para entenderlo que se estudia, realizar excursiones, el ensayo y error, los laboratorios, las recetas, solucionar problemas, enfoques prácticos, uso de sus sentidos y colecciones de muestras.

Hawk y Shah (2007), señalan que a los alumnos visuales emplean diagramas, gráficas, colores, cuadros, textos escritos, diversos tipos de letra, varios arreglos espaciales y diseño. Los alumnos auditivos aprenden de debates, discusiones, compartir argumentos, conversaciones, audios o bien video más audio, seminarios, drama y música. Los aprendices de estilo de lectura-escritura gustan de libros, textos, toma de notas, retroalimentaciones escritas, ensayos, opción múltiple y bibliografías. Los estudiantes kinestésicos aprenden mejor con ejemplos de la vida real, cátedras de invitados, demostraciones, actividad física, construcciones, juego de roles y modelos de trabajo.

Kamal et al. (2021), los aprendices visuales asimilan mejor la información en imágenes, mapas o diagramas. Los estudiantes auditivos aprenden mejor escuchando. Los alumnos de lectura/escritura son afines a la información que se muestra como palabras. Los estudiantes Kinestésicos aprenden mejor a través de la práctica.

Espinoza-Poves et al. (2019), retoma a Hawk y Shah (2007), mencionando las actividades recomendadas para cada estilo de aprendizaje. Las actividades recomendadas para los estudiantes visuales son los diagramas, cuadros, gráficas, colores y textos escritos. Las actividades para alumnos auditivos son debates, discusiones, audios, seminarios y música. Las actividades para alumnos que son lector-escritor son libros, lecturas, toma de notas, textos, ensayos y bibliografías.

Jiménez et al. (2019), menciona que los alumnos visuales procesan mejor la información en imágenes, representaciones gráficas, diagramas o símbolos; los alumnos auditivos gustan de escuchar; los alumnos de estilo de lectura-escritura optan por la palabra escrita; y los alumnos kinestésicos aprenden practicando, haciendo o experimentando en el entorno.

Stirling y Alquraini (2017), no mencionan de forma puntual qué recursos educativos utilizar en cada estilo de aprendizaje, pero mencionan que para alumnos de enfermería que presentan el estilo de aprendizaje kinestésico los instructores utilicen estudios de casos, actividades prácticas en grupos de seminarios pequeños y laboratorios de simulación. Los métodos tradicionales de aprendizaje, como la lectura y la escritura, son habilidades indispensables, pero no son los únicos métodos a través de los cuales los estudiantes pueden aprender.

Mozaffari et al. (2020), los aprendices visuales aprenden viendo videos, imágenes y figuras. Los aprendices auditivos aprenden escuchando conferencias; los aprendices de lectura-escritura a través de la lectura de textos y la escritura de notas

sobre estos textos, y los aprendices kinestésicos aprenden a través del tacto y la manipulación de objetos.

Ismail y Haniff, (2020), describe que los alumnos visuales aprenden mejor de imágenes, diagramas de flujo, dibujos, mapas o diagramas. Los alumnos auditivos aprenden de escuchar la información, escuchar a su profesor, repetir las palabras de discusiones, conferencias, conversar el material con el resto de los compañeros, así como leer temas o notas en voz alta. Los alumnos de lectura y escritura aprenden escribiendo notas de sus interpretaciones o arreglando listas y tablas de información, utilizan libros de texto, folletos y compartir información. Para los estudiantes kinestésicos se sugiere utilizar la experiencia de la vida real de una actividad física. El uso de la tecnología entra en la categoría kinestésica, en la que se aprende experimentando. Esto incluye, entre otros, simulaciones, escenarios de la vida real, estudios de casos y presentaciones grupales a través del uso de Office. La tecnología también es para los estudiantes visuales ya que proporciona imágenes, diagramas, diagramas de flujo, dibujos y mapas.

Baltulionis et al. (2019), en un estudio en donde utiliza rastreador ocular del tiempo de atención encuentra que a los visuales les gustan los gráficos y las fórmulas, pero no el texto. A los sujetos kinestésicos y de lectura-escritura les gusta el texto y las fórmulas, más que la multimedia.

Aldosari et al. (2018), menciona que un alumno visual utiliza gráficos, diagramas y otras formas de imágenes ilustrativas para adquirir información. Un alumno auditivo gusta de aprender de la palabra hablada a través de conferencias, podcasts y discusiones orales como medio de aprendizaje. Los alumnos que de lectura-escritura les gusta la palabra impresa a través de libros y folletos, tablas y listas, y utilizando la escritura para registrar y recordar nueva información. Un alumno

kinestésico aprende mejor al experimentar o participar en una actividad física. Esto puede implicar capacitación de campo, talleres, juegos de roles y otras modalidades.

La tabla 2.1 sintetiza las actividades académicas recomendados para cada estilo de aprendizaje de acuerdo con la literatura antes comentada. La información presentada en la tabla es valiosa al contribuir con una síntesis de la cantidad de actividades académicas que es posible que le docente realice con cada estilo de aprendizaje de acuerdo con la revisión de la literatura de la presente investigación ya que al momento no se cuenta con una síntesis de este tipo y magnitud en la literatura del tema.

Adicionalmente, hace falta incorporar más actividades que la actual tecnología puede posibilitar y que en la literatura del tema aún no están presentes. Fleming y Baume, (2006), señalan que la tecnología y los nuevos ambientes de aprendizaje contribuyen a la implementación de actividades académicas que incorporen los estilos de aprendizaje en la catedra del docente, siempre que se evite implementar estilos viejos de enseñanza en las nuevas tecnologías (Fleming y Baume, 2006).

Tabla 2.1*Actividades académicas recomendadas para cada estilo de aprendizaje VARK*

Visual	Auditivo	Lector-escritor	Kinestésico
Diagramas	Debates	Libros	Ejemplos de vida
Gráficas	Audios	Lectura	Demostraciones
Colores	Seminarios	Toma de notas	Actividad física
Cuadros	Música	Textos	Construcciones
Textos escritos	Explicaciones	Ensayos	Juego de roles
Imágenes	orales	Bibliografías	Experimentos de laboratorio
Tablas	Exposiciones	Imágenes	Proyectos
Mapas	Hablar	Gráficas	Manualidades
Diagramas de flujo	Explicar la información a otros	Tablas de información	Moverse
Folletos	Discutir temas con otros estudiantes y sus maestros	Listas	Excursiones
Resaltadores	Usar grabadora	Informes, Definiciones	El ensayo y error
Imágenes de palabras diferentes	Conferencias	Folletos impresos	Laboratorios
arreglos espaciales	Grupos de discusión	Manuales, Páginas web	Recetas
Diferentes tipos de letra	Historias	Retroalimentaciones escritas	Soluciones a problemas
Diseño	Chistes	La palabra escrita	Enfoques prácticos
Símbolos	Argumentos	escribir sus interpretaciones	Uso de sus sentidos
Videos	Conversaciones	Interpretaciones	Colecciones de muestras
Figuras	Video más audio	Folletos	Cátedra de invitados
Dibujos	Drama	Compartir información	Modelos de trabajo
Fórmulas	Actividades que escuchen	Información que se muestre como palabras.	Prácticas
Tecnología que proporcione imágenes, diagramas, diagramas de flujo, dibujos y mapas,	Escuchar la información	Fórmulas	Experimentar en el entorno
	Escuchar a su profesor		Estudios de casos
	Repetir las palabras de discusiones		Actividades prácticas en grupos de seminarios pequeños
	Leer en voz alta		Laboratorios de simulación
	Palabra hablada		Actividades con el tacto
	Podcasts		Manipulación de objetos.
			Tecnología que permita experimentar
			Simulaciones con tecnología
			Escenarios de la vida real con tecnología
			Presentaciones grupales a través del uso de Office
			Experiencia de la vida real
			Texto
			Fórmulas
			Capacitación de campo
			Talleres

Capítulo 3.

Metodología

Capítulo 3. Metodología

En este capítulo se inicia por definir el enfoque de la investigación.

Posteriormente se continúa con describir el alcance de la investigación. Se aborda la población y muestra del presente estudio. Se presentan las técnicas de investigación, iniciando con el instrumento de diagnóstico de los estilos de aprendizaje del modelo VARK, la metodología de los pre-experimentos con examen de inicio y final y la metodología de entrevista a profundidad. También se aborda las variables, su definición conceptual y operacional. Se prosigue con las hipótesis y el análisis de los datos. Finalmente, se sintetiza el procedimiento de la presente investigación.

3.1 Enfoque del estudio: mixto complementario.

Existen dos métodos de investigación: cuantitativos y cualitativos. Los métodos cualitativos se relacionan más con métodos inductivos, mientras que los métodos deductivos se asocian con la investigación cuantitativa. También es posible realizar estudios mixtos al combinar ambos. La presente investigación es un estudio mixto complementario.

La investigación cuantitativa recolecta y analiza datos cuantificables de las variables de interés con el fin de identificar la asociación o relación entre las variables. En este tipo de estudios se busca determinar si existe o no una asociación entre variables, se trabaja con una muestra para inferir a la población. Se busca hacer inferencia causal entre las variables que ayude a explicar e incluso predecir lo que sucede entre las mismas y generalizar los resultados de la muestra hacia la población (Pita y Pértegas, 2002).

El fundamento de la investigación cuantitativa surge a principios del siglo XIX y tiene como punto central el contraste de hipótesis. La investigación cuantitativa emplea

la estadística para rechazar o no las hipótesis planteadas acordes a la investigación (Pita y Pértegas, 2002).

Los métodos cuantitativos, cuando parten de una muestra de estudio que es representativa de la población, pueden generalizar sus conclusiones a dicha población. Una de las desventajas de los métodos cuantitativos es que cuando se simplifica el actuar de las personas de estudio a estadísticas se pierde de vista el aspecto de la vida del individuo, así como la dinámica social del objeto de estudio (López y Sandoval, 2016).

En la investigación cualitativa el tema de estudio es analizado través de la observación y las entrevistas realizadas por el investigador, el cual registra los hallazgos de forma narrativa. En la investigación cualitativa las variables de interés son estudiadas en su contexto, buscando identificar la forma en que sucede la realidad. Este tipo de investigación genera datos descriptivos que respetan las palabras de los entrevistados u observados (López y Sandoval, 2016).

Los investigadores cualitativos dan validez a sus investigaciones al observar de forma cercana a las personas en su vida cotidiana, al escucharlos y reproducir lo que encuentran. Los investigadores cualitativos siguen procedimientos sistemáticos, aunque no necesariamente estandarizados, lo anterior no implica que sea un análisis informal (Pita y Pértegas, 2002).

Se tiene un énfasis en estudiar los fenómenos sociales en el entorno en el que ocurren. La observación y la entrevista a profundidad son de las herramientas de exploración preferidas dentro de los estudios cualitativos (Pita y Pértegas, 2002).

De acuerdo con Cortés (2007), algunas de las diferencias entre la investigación cualitativa y cuantitativa son:

- Los métodos cuantitativos examinan hechos objetivos sometidos a leyes generales, mientras que los métodos cualitativos son estudios intersubjetivos.
- Los investigadores cualitativos utilizan la entrevista y la observación, mientras que los cuantitativos emplean el experimento y el cuestionario.
- Los métodos cualitativos investigan la vida en su propio contexto sin distorsionarlo; los cuantitativos controlan la realidad para estudiarla.
- Los cualitativos buscan la descripción de los conceptos a profundidad, la comprensión del lenguaje simbólico y los cuantitativos anteponen la precisión matemática y los métodos estadísticos.
- En los estudios cualitativos no se busca generalizar, por lo que no se selecciona una muestra representativa, se suele investigar a pocas personas de estudio y se toman en el transcurso de la investigación. La palabra de los individuos estudiados y del investigador son el dato de análisis.

La tabla 3.1 sintetiza las características de cada tipo de investigación de acuerdo con lo establecido por Cortés (2007), López y Sandoval (2016) y Pita y Pértegas (2002).

La presente investigación es mixta complementaria, utilizará el método cuantitativo para diagnosticar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, para describir las frecuencias de estilos de aprendizaje y la asociación entre las variables como: edad, sexo, nacionalidad y estudios universitarios previos a la maestría. También se utilizará el método cuantitativo para contrastar calificaciones del examen de diagnóstico con el examen final del curso por estilo de aprendizaje.

Tabla 3.1*Diferencias entre investigación cuantitativa y cualitativa*

Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Centrada en el fenómeno y su comprensión	Inducción probabilística
Observar sin controlar	Medición controlada
Subjetiva	Objetiva
Inferencia de los datos	Inferencia más allá de la población
Exploratoria y descriptiva	Inferencial y deductiva
Se orienta al proceso	Se orienta al resultado
Datos profundos	Datos repetibles y sólidos
No es generalizable	Es generalizable
Holista	Particular
La realidad es dinámica	La realidad es estática
Pregunta a los cuantitativos: ¿son los resultados particularizables?	Pregunta a los cualitativos: ¿son los resultados generalizables?

Nota. Elaboración propia con base a Cortés (2007), López y Sandoval (2016) y Pita y Pértegas (2002).

El método cualitativo también estará presente en esta investigación ya que se realizará al final del curso entrevistas a los estudiantes sobre cómo utilizaron los materiales de estudio, permitiendo así explorar cómo se desarrollaron dentro de los diferentes recursos educativos de acuerdo con su estilo de aprendizaje y desempeño en el examen de diagnóstico.

3.2. Alcance de la investigación: exploratorio, descriptivo y asociativo.

Los alcances de la investigación cuantitativa pueden ser exploratorios, descriptivos, asociativos o explicativos. Puede existir una combinación de varios tipos de alcances en una sola investigación. A continuación, se profundiza brevemente en

cada uno de los alcances posibles de un estudio para así establecer los alcances de la presente investigación.

Las investigaciones que tienen un alcance exploratorio son aquellas en las que el objetivo es analizar un tema que al momento cuenta con escasa investigación de acuerdo con la revisión de la literatura hecha (Hernández et al., 2014). El tema del presente documento sí cuenta con estudios antecedentes de otros expertos, aunque los estudios son escasos en educación en línea.

Los estudios de alcance descriptivo buscan proporcionar claridad en las características del grupo de estudio. El objetivo es recoger la información y medir las variables de interés sin indicar qué relación existe entre estas variables (Hernández et al., 2014). La presente investigación sí es un estudio con alcance descriptivo ya que busca diagnosticar los estilos de aprendizaje y describir las preferencias de los estudiantes del curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones.

En los estudios de alcance asociativo la finalidad es identificar la relación entre las variables de interés. Dicha asociación puede ser entre 2 o más variables. Para conocer si existe asociación o no, se mide cada una de las variables involucradas y se analizan si existe dependencia entre ellas al realizar hipótesis y someterlas a su prueba estadística correspondiente (Hernández et al., 2014).

La presente investigación, sí tiene un alcance asociativo ya que se analizará la asociación entre el estilo de aprendizaje preferido del estudiante con las variables como: sexo, edad, nacionalidad y los estudios universitarios previos a la maestría. Además, es de interés asociar el estilo de aprendizaje con el desempeño académico del examen de diagnóstico y examen final.

Finalmente, los estudios explicativos son los que tienen como fin establecer las causas entre las variables o fenómenos de estudio. Este tipo de investigación va dirigido a explicar la causa por la que ocurren los fenómenos, es decir, son estudios que tienen alcances más allá de explorar, describir, y asociar las variables de interés (Hernández et al., 2014). La presente investigación no tiene este alcance.

Sintetizando lo hasta aquí mencionado, se puede establecer que la presente investigación tiene tres tipos de alcances: exploratorio, descriptivo y asociativo. Es un estudio de alcance exploratorio en el contexto de educación en línea, tiene un alcance descriptivo ya que se busca identificar los estilos de aprendizaje del grupo de estudio y la investigación tiene también un alcance asociativo ya que relaciona el estilo de aprendizaje predominante de los estudiantes con características como la edad, el sexo, la nacionalidad y los estudios universitarios previos a la maestría. También busca relacionar el estilo de aprendizaje con el desempeño obtenido en el examen diagnóstico y examen final del curso por parte de los estudiantes.

3.3 Población y muestra

En esta sección se parte de conceptos básicos sobre población y muestra para posteriormente establecer el tipo de población y los tipos de muestreo que se utilizarán en la presente investigación.

La población es el conjunto de casos que coinciden con una serie de características (Hernández et al., 2014). En esta investigación la población está dada por todos los estudiantes de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM durante el trimestre enero marzo 2022. La cantidad de alumnos ascendió a un total de 854.

Acceder a toda la población en una investigación requiere de elaborar un censo lo que es difícil de lograr, por lo que para optimizar tiempo y recursos se suele obtener una muestra para los estudios. La muestra es un subgrupo de la población que posibilita realizar el estudio con menos recursos y que busca poder inferir los hallazgos hacia la población (Hernández et al., 2014).

Existen dos tipos de muestreos: probabilístico y no probabilístico. El muestreo probabilístico es aquel en el que todos los elementos de la población pueden ser elegidos para la muestra con la misma probabilidad a través de selección aleatoria. El muestreo no probabilístico implica que la selección de los elementos de la muestra depende criterios propios de la investigación o del investigador y no de la selección al azar (Hernández et al., 2014).

La presente investigación hace uso del muestreo no probabilístico en donde se consideran para la selección del grupo de estudio a los alumnos del curso de Métodos Cuantitativos para la toma de decisiones del trimestre enero – marzo del 2022 de la maestría en administración empresarial en línea del ITESM. Lo anterior ya que el objetivo de estudio es identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos y analizar la relación con el desempeño académico a partir de los diversos recursos y actividades académicas del curso en línea mencionado.

Dentro del muestreo no probabilístico existen varios tipos, el de la presente investigación es el muestreo por conveniencia. La muestra por conveniencia tiene la característica de que se conforma por los casos disponibles a los cuales el investigador tiene acceso. Una precisión importante en este tipo de muestras es que los hallazgos son exclusivamente sobre el grupo de estudio, no es posible generalizarlos a la población, ni es de interés hacerlo ya que los objetivos de la investigación no son los de generalizar (Hernández et al., 2014).

El investigador es el profesor titular del curso en cuestión por lo que elaboró el diseño del curso incorporando diferentes materiales de estudio y puede captar la información de los estilos de aprendizaje y de las variables de interés de este grupo al ser un conjunto de alumnos que están a su alcance.

El curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones inició con 138 inscritos en enero 2022, pero terminaron el trimestre 130 en marzo 2022, por lo que el estudio se realiza con los estudiantes que sí concluyeron la asignatura. En la sección de resultados se describen a detalle las características sociodemográficas de los participantes del estudio.

Adicionalmente, al final del curso se aplican entrevistas a los estudiantes. Se entrevistaron 2 alumnos de cada estilo de aprendizaje, es decir, 2 estudiantes con estilo de aprendizaje predominante visual, 2 alumnos de estilo auditivo, 2 estudiantes de estilo lector, 2 alumnos de estilo kinestésico y 2 estudiantes de estilo multimodal. Se consideró el desempeño académico de los alumnos en el examen de diagnóstico para que en las entrevistas participe 1 de rendimiento alto y otro de rendimiento bajo de cada estilo de aprendizaje. Lo anterior corresponde al muestreo no probabilístico de casos extremos.

El muestreo de casos extremos es de utilidad cuando el objetivo es evaluar grupos distantes de lo que denominamos la normalidad o el prototipo. La selección de elementos opuestos puede ser de gran ayuda para comparar grupos (Hernández et al., 2014).

Resumiendo, en la presente investigación el muestreo utilizado es por conveniencia y está conformado por 130 alumnos que culminaron el curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones del trimestre de enero 2022. También

se emplea muestreo de casos extremos para realizar entrevistas de alumnos de rendimiento bajo y alto para cada uno de los estilos de aprendizaje.

3.4 Técnicas de investigación.

Se utilizan varias técnicas de investigación en el presente estudio, se aplica la encuesta a través del cuestionario VARK para diagnosticar los estilos de aprendizaje de los alumnos. Se realiza también un pre-experimento a un solo grupo con la metodología de pre-examen y post-examen para comparar resultados de calificaciones de los estudiantes. Finalmente, se realizan entrevistas a profundidad por estilo de aprendizaje y considerando el rendimiento académico obtenido en el pre-examen para explorar cómo estudiaron los alumnos los diferentes materiales de estudio del curso de acuerdo con su estilo de aprendizaje. A continuación, se profundiza en cada una de las técnicas de la investigación.

3.4.1 Encuesta: Cuestionario VARK como instrumento de medición

En esta investigación el cuestionario VARK versión 8.01 en español (©Copyright 2022 VARK Learn Limited) obtenido del sitio web: <https://vark-learn.com/> es el instrumento de recolección de datos que permitirá diagnosticar el estilo de aprendizaje preferido por el alumno: visual, auditivo, lectura-escritura y kinestésico de quien lo responde.

El cuestionario se aplicó durante la primera semana de clases del trimestre, del 10 al 16 de enero del 2022. La aplicación fue en línea auto-dirigida en el formato de encuesta dentro de la plataforma educativa Canvas LMS.

Adicionalmente, al cuestionario VARK, se le incluyó una primera sección para recolectar los datos sociodemográficos de los estudiantes. El instrumento de medición se presenta en el anexo 1.

Para la interpretación de las respuestas del cuestionario se siguen las indicaciones proporcionadas por los autores del instrumento en donde cada inciso de las preguntas corresponde a un estilo de aprendizaje (V=visual, A=auditivo, R=lector y K=kinestésico). La tabla 3.2 presenta el estilo de aprendizaje según las respuestas por pregunta del cuestionario VARK.

Tabla 3.2

Estilo de aprendizaje según respuestas por pregunta en el cuestionario VARK.

Pregunta	Inciso a)	Inciso b)	Inciso c)	Inciso d)
1	K	A	R	V
2	V	A	R	K
3	K	V	R	A
4	K	A	V	R
5	A	V	K	R
6	K	R	V	A
7	K	A	V	R
8	R	K	A	V
9	R	A	K	V
10	K	V	R	A
11	V	R	A	K
12	A	R	V	K
13	K	A	R	V
14	K	R	A	V
15	K	A	R	V
16	V	A	R	K

Nota. V=visual, A=auditivo, R=lector y K=kinestésico

Para diagnosticar el estilo de aprendizaje predominante primero se identifica en cada pregunta la respuesta dada y el estilo de aprendizaje al que corresponde. Por ejemplo, si en la pregunta 2 se contestó el inciso a), se considera el estilo de aprendizaje V (visual). Una vez que en todas las respuestas se tiene el estilo identificado acorde a lo contestado, se procede a contabilizar la cantidad de veces que aparece el estilo visual con la letra V, el estilo auditivo con la letra A, el estilo lector con la letra R y el estilo kinestésico con la letra K. El estilo de aprendizaje predominante es el que cuenta con la mayor cantidad. Puede existir un único estilo de aprendizaje o varios.

El cuestionario VARK ha sido un instrumento que en diversas investigaciones ha demostrado ser confiable y ha sido validado. El Alfa de Chronbach que nos proporciona la fiabilidad del instrumento ha superado el 0.5 en estudios recientes. Espinoza-Poves et al. (2019), encontró en su estudio una alfa de Cronbach de 0.58. El estudio de Amran et al. (2017), obtuvo una fiabilidad del cuestionario VARK de 0.68. Amaniyan et al. (2020), identificó una fiabilidad de 0.84. La fiabilidad más alta del cuestionario VARK es la encontrada en el estudio de Taheri et al. (2021), con un valor de 0.96.

Sobre la validez del instrumento, Leite et al. (2009), validó el cuestionario VARK utilizando un análisis factorial confirmatorio y obtuvo puntajes de 0.85; 0.82; 0.84 y 0.77 para cada sub-escala concluyendo que es un instrumento de medición adecuado.

3.4.2 Pre-experimento de un grupo con pre-examen y post-examen.

En esta investigación se realizará un pre-experimento al aplicar a los estudiantes un examen de diagnóstico (pre-examen) de los temas de estudio al inicio del trimestre y un examen final (post-examen) con el objetivo de conocer su

desempeño y hacer comparaciones sobre cómo inician y terminan el curso los diferentes estilos de aprendizaje. En esta sección se explica el pre-experimento a realizar.

Los experimentos pueden ser clasificados en pre-experimentos, cuasi-experimentos y experimentos. La categorización depende de si se cuenta con grupos de control y si la selección de los participantes es aleatoria o no. En un pre-experimento existe un solo grupo y los participantes no son asignados de forma aleatoria, el grupo es sometido a una intervención. En un cuasi experimento, existen varios grupos de estudio, uno o varios grupos experimentales que son sometidos al tratamiento y que son comparados con uno o varios grupos de control que no son sometidos a la intervención, la conformación de los participantes en los grupos no es aleatoria. En un experimento, existen varios grupos, grupo experimental y de control, el experimental es sometido al tratamiento y el de control no se somete a la intervención, la conformación de los grupos es aleatoria.

De acuerdo con (Campbell, 1969), el objetivo de un pre-experimento es explorar un fenómeno que ha sido sujeto a un tratamiento para generar hipótesis y observar la variable de interés. El grado de control es bajo y pueden existir otras variables que hayan afectado los resultados por lo que su alcance es exploratorio y son base para experimentos más controlados.

Los pasos seguidos en un diseño de pre-experimento con un solo grupo de pre-test y pos-test son:

- 1) Aplicar una prueba inicial al grupo de estudio y registrar los resultados.
- 2) El grupo de estudio es expuesto a un tratamiento o intervención para cambiar los puntajes.

3) Aplicar una prueba posterior al grupo de estudio y registrar los resultados.

4) Analizar las diferencias entre los resultados obtenidos en la prueba previa y posterior a la intervención.

De acuerdo con Chávez et al. (2020), el diagrama del diseño del pre-experimento de un grupo de pre-test y pos-test está dado por grupo de estudio, asignación, pre-test, tratamiento y post-test. La tabla 3.3 muestra el diseño de un pre-experimento de un grupo de pre-test y pos-test.

Tabla 3.3

Diseño de un pre-experimento de un grupo de pre-test y pos-test

Grupo	Asignación	Pre-test	Tratamiento	Post-test
Grupo de estudio	No es al azar	Prueba previa (μ_1)	Intervención o tratamiento al grupo (X)	Prueba posterior (μ_2)

Nota. Adaptado de Chávez et al. (2020).

En esta investigación los grupos de estudio van a ser identificados con un subíndice. El grupo de estudio con el subíndice T, se refiere al total de los alumnos del curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de enero 2022 que concluyeron el trimestre. Adicionalmente, se divide el total de estudiantes en subgrupos, de acuerdo con los estilos de aprendizaje, contando así con 5 subgrupos que se denotarán con los subíndices: Visuales (V), Auditivos (A), Lectores (R), Kinestésicos (K) y Multimodales (M). La conformación de los grupos no es al azar.

La prueba previa de pre-test es el examen de diagnóstico (μ_1), realizado en la primera semana del curso. El tratamiento son los materiales de estudio y las

actividades académicas en el curso que consideran los diferentes estilos de aprendizaje, tales como el audio, el libro electrónico, los videos institucionales y en YouTube, el uso de Excel con el complemento de análisis de datos, el estudio de casos, la aplicación de realidad aumentada y la película. La prueba posterior o post-test (μ_2), es el examen final realizado en la semana 11 del curso. La nomenclatura aquí mencionada será utilizada para los contrastes a realizar.

En la investigación es de interés contrastar 4 aspectos:

1) el pre-test y post-test del grupo total para saber si el total del grupo inició y terminó igual el curso.

2) el pre-test de los 5 subgrupos para saber si inician en condiciones similares el curso.

3) el pre-test y post-test de cada uno de los 5 subgrupos para saber si cada grupo inició y terminó igual el curso.

4) el post-test de los 5 subgrupos para saber si terminaron en condiciones similares el curso.

El resumen de contrastes del pre-experimento en esta investigación se muestra en la tabla 3.4.

En la sección de hipótesis se profundizará en los contrastes a realizar y metodología a seguir para realizar cada una de las pruebas estadísticas.

Tabla 3.4*Resumen de contrastes del pre-experimento en la investigación*

Grupo	Contrastes
Total de alumnos (T)	μ_{T1} vs μ_{T2}
Subgrupos al inicio	μ_{V1} μ_{A1} μ_{R1} μ_{K1} μ_{M1}
Visuales (V)	μ_{V1} vs μ_{V2}
Auditivos (A)	μ_{A1} vs μ_{A2}
Lectores (R)	μ_{R1} vs μ_{R2}
Kinestésicos (K)	μ_{K1} vs μ_{K2}
Multimodales (M)	μ_{M1} vs μ_{M2}
Subgrupos al final	μ_{V2} μ_{A2} μ_{R2} μ_{K2} μ_{M2}

3.4.3 Entrevista

La entrevista cualitativa es una reunión con el propósito de intercambiar información a través de las preguntas y respuestas para lograr una exploración del tema de interés entre el entrevistador y el entrevistado (Hernández et al., 2014).

Existen entrevistas con una guía estructurada, semi-estructurada y abierta. En las entrevistas con una guía estructurada las preguntas son específicas y el entrevistador solamente esas preguntas realiza. En la entrevista con una guía semi-estructurada, se parte de un listado de preguntas, pero es posible introducir nuevas preguntas si se requiere obtener más información. En la entrevista abierta se tiene una

guía general de contenido, pero el entrevistador es flexible al realizar las preguntas (Hernández et al., 2014).

El tipo de preguntas de las entrevistas puede variar, es posible encontrar preguntas en donde se le solicita al entrevistado su opinión, expresión de sentimientos, sus conocimientos, experiencias sensitivas, antecedentes o simulación de situaciones (Hernández et al., 2014).

Para registrar la información colectada a través de una entrevista es posible utilizar herramientas como: grabación de audio, grabación en video, apuntes escritos o digitales; dictado digital; fotografías, entre otras (Hernández et al., 2014).

En la presente investigación se realizará una entrevista semiestructurada en donde se les solicita a los estudiantes (entrevistados) su opinión sobre los materiales de estudio y actividades académicas del curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones. La entrevista será realizada por video conferencia a través de Zoom por lo que serán video grabadas y posteriormente transcritas digitalmente para su análisis. El anexo 2 presenta la guía semiestructurada de las entrevistas.

3.5 Variables: definición conceptual y operacional

En esta sección se define tanto de forma conceptual como operacional cada una de las variables a utilizar en esta investigación.

Variable: Sexo

Definición conceptual: “la variable sexo hunde sus raíces en el fenómeno biofisiológico del dimorfismo sexual” (Jayme, 1999, p. 3). Es decir, la variable sexo, se refiere a la situación biológica de nacimiento del individuo, se nace con sexo femenino o masculino.

Definición operacional: La variable será identificada a través de la respuesta proporcionada por los alumnos de métodos cuantitativos para la toma de decisiones enero 2022 de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM en la sección I de datos sociodemográficos del cuestionario VARK, aplicado del 10 al 16 de enero del 2022. Las posibles respuestas para esta pregunta son: hombre o mujer.

Variable: Nacionalidad

Definición conceptual: La nacionalidad se entiende como “un derecho natural o fundamental, que se refiere al vínculo común que une a las distintas personas con un origen común y un territorio y tradiciones compartidas y que los liga normalmente a un determinado Estado y los hace destinatarios de sus normas de Derecho privado” (Otero, 1988, p.6). La nacionalidad se relaciona con el país de nacimiento, pero también con el país en el que tiene el individuo un derecho, pueden así existir personas con más de una nacionalidad debido a que el derecho de Estado lo han obtenido no solo en su país de nacimiento.

Definición operacional: La variable será identificada a través de la respuesta proporcionada por los alumnos de métodos cuantitativos para la toma de decisiones enero 2022 de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM en la sección de datos sociodemográficos del cuestionario VARK, aplicado del 10 al 16 de enero del 2022. La pregunta hace referencia al país de nacimiento para evitar más de una nacionalidad en esta respuesta. Las posibles respuestas para esta pregunta son: México, Colombia, Ecuador, otro ¿cuál?

Variable: Edad

Definición conceptual: La edad es “el tiempo biológico debe ser entendida como una fase del proceso biológico, pero en función del ciclo completo del organismo” (Vargas y Espinoza, 2013, p.1).

Definición operacional: La variable será identificada a través de la respuesta proporcionada por los alumnos de métodos cuantitativos para la toma de decisiones enero 2022 de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM en la sección de datos sociodemográficos del cuestionario VARK, aplicado del 10 al 16 de enero del 2022. Las posibles respuestas para esta pregunta son numéricas y acepta únicamente valores enteros.

Variable: Estudios universitarios previos a la maestría

Definición conceptual: Los estudios universitarios de acuerdo con lo publicado por la Secretaria de Gobernación en el Diario Oficial de la Federación acuerdo número 18/11/18 establece que “el tipo educativo superior es el que se imparte después del bachillerato o de su equivalente, comprende la educación normal, la tecnológica y la universitaria e incluye carreras profesionales cortas y estudios encaminados a obtener los grados de licenciatura, maestría y doctorado, así como cursos de actualización y especialización” (DOF, 2018, p.2). De aquí que los estudios universitarios previos a la maestría corresponden a la licenciatura o su equivalente y con la característica de ser estudios posteriores al bachillerato o su equivalente.

Definición operacional: La variable será identificada a través de la respuesta proporcionada por los alumnos de métodos cuantitativos para la toma de decisiones enero 2022 de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM en la sección de datos sociodemográficos personales del cuestionario VARK, aplicado del 10

al 16 de enero del 2022. Las posibles respuestas para esta pregunta son: licenciatura, ingeniería, otro ¿cuál?

Variable: Rendimiento académico

Definición conceptual: el rendimiento académico “es el resultado del aprovechamiento escolar en función a diferentes objetivos escolares y hay quienes homologan que rendimiento académico puede ser definido como el éxito o fracaso en el estudio, expresado a través de notas o calificativos” (Saldaña, 2014, p. 46). En la literatura existen múltiples definiciones de rendimiento académico, pero esta es una de las que más se asemeja a lo que se realiza en esta investigación.

Definición operacional: La variable de rendimiento académico será la calificación obtenida por el estudiante de métodos cuantitativos para la toma de decisiones enero 2022 de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM en dos exámenes: el examen de diagnóstico, aplicado del 10 al 16 de enero del 2022 y el examen final aplicado el 28 de marzo 2022.

Variable: Alumno con estilo de aprendizaje visual

Definición conceptual: Los alumnos con estilo de aprendizaje visual “les gusta que la información llegue en forma de gráficos, tablas y diagramas de flujo. A veces dibujarán mapas de sus secuencias de aprendizaje o crearán patrones de información. Están sensible a arreglos espaciales diferentes o cambiantes y puede trabajar fácilmente con símbolos” (Fleming, 1995, p.2).

Definición operacional: El estudiante será clasificado como alumno de estilo de aprendizaje visual si las respuestas a las 16 preguntas del cuestionario VARK, de acuerdo con las instrucciones de uso del cuestionario, indican que el puntaje más alto corresponde al estilo de aprendizaje visual. El cuestionario será aplicado del 10 al 16

de enero del 2022 a los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM.

Variable: Alumno con estilo de aprendizaje auditivo

Definición conceptual: Los alumnos de estilo predominante auditivo “les gusta probar sus ideas discutiéndolas con otras personas. Cuando explican las cosas a los demás, se dan cuenta de que aprenden más que ellos” (Fleming, 1995, p.4).

Definición operacional: El estudiante será clasificado como alumno de estilo de aprendizaje auditivo si las respuestas a las 16 preguntas del cuestionario VARK, de acuerdo con las instrucciones de uso del cuestionario, indican que el puntaje más alto corresponde al estilo de aprendizaje auditivo. El cuestionario será aplicado del 10 al 16 de enero del 2022 a los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM.

Variable: Alumno con estilo de aprendizaje lector

Definición conceptual: las “personas que son codificadas como lectores/escritores porque usan la lectura y la escritura como su primera preferencia para recibir información” (Fleming, 1995, p.1).

Definición operacional: El estudiante será clasificado como alumno de estilo de aprendizaje lector si las respuestas a las 16 preguntas del cuestionario VARK, de acuerdo con las instrucciones de uso del cuestionario, indican que el puntaje más alto corresponde al estilo de aprendizaje lector. El cuestionario será aplicado del 10 al 16 de enero del 2022 a los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM.

Variable: Alumno con estilo de aprendizaje kinestésico

Definición conceptual: el alumno kinestésico es “al que le gusta experimentar su aprendizaje usando todos sus sentidos, incluidos el tacto, el oído, el olfato, el gusto y la vista” (Fleming, 1995, p.2).

Definición operacional: El estudiante será clasificado como alumno de estilo de aprendizaje kinestésico si las respuestas a las 16 preguntas del cuestionario VARK, de acuerdo con las instrucciones de uso del cuestionario, indican que el puntaje más alto corresponde al estilo de aprendizaje kinestésico. El cuestionario será aplicado del 10 al 16 de enero del 2022 a los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM.

Variable: Alumno con estilo de aprendizaje multimodal

Definición conceptual: estudiantes que “pueden tener un equilibrio conjunto de preferencias que significa que prefieren la información llegue en una variedad de modos. Estos estudiantes pueden ajustarse a los diferentes estilos de enseñanza que enfrentan en un día o que pueden entrar y salir de alternativas estrategias” (Fleming, 1995, p.2).

Definición operacional: El estudiante será clasificado como alumno de estilo de aprendizaje multimodal si las respuestas a las 16 preguntas del cuestionario VARK, de acuerdo con las instrucciones de uso del cuestionario, indican que el estudiante tiene 2 o más estilos de aprendizaje con el mismo puntaje y que dicho puntaje es el más alto en comparación a las otras modalidades de estilos de aprendizaje. El cuestionario será aplicado del 10 al 16 de enero del 2022 a los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM.

3.6 Hipótesis de la investigación

En esta investigación se realizarán diferentes tipos de hipótesis de acuerdo con los objetivos y preguntas de investigación, en algunos de los casos se realizarán hipótesis de asociación de las variables y en otros se utilizarán pruebas de hipótesis que permitan hacer comparaciones de grupos de 2 muestras o de 5 muestras. La comparación de grupos considerará el estilo de aprendizaje predominante de los estudiantes y el rendimiento académico del examen de diagnóstico y del examen final.

Se presentarán primero las hipótesis que buscan identificar si existe una asociación estadística significativa entre las variables, se asociará cada hipótesis con la pregunta de investigación correspondiente y se describirá el procedimiento a seguir para realizar los contrastes.

Se continuará con las hipótesis que tienen el objetivo de comparar los diferentes grupos de alumnos de acuerdo con el estilo de aprendizaje y rendimiento académico en el examen inicial y final. Se presentará la pregunta de investigación del presente estudio con su correspondiente hipótesis y se describirá el procedimiento realizar cada una de las hipótesis establecidas.

3.6.1 Hipótesis de asociación de variables

Las investigaciones cuantitativas pueden contar con planteamiento de hipótesis en algunos de sus objetivos y preguntas de investigación. No todas las preguntas de investigación forzosamente tienen hipótesis. También con anterioridad se precisó que uno de los alcances de este estudio es asociativo por lo que algunas de las hipótesis a contrastar son de este tipo.

La prueba chi cuadrada se utiliza para probar si hay una relación o no entre dos variables nominales. Busca dar respuesta a si una de las variables es independiente a

la otra variable. En este tipo de prueba no existe ningún supuesto sobre la forma de la distribución de los datos por lo que es un método de estadística no paramétrica. Las observaciones de las variables son clasificadas dentro de categorías que son mutuamente excluyentes (Lind et al., 2019).

Dicha prueba es útil para analizar la asociación entre el estilo de aprendizaje y las variables sociodemográficas tales como el sexo, la nacionalidad, la edad y los estudios universitarios previos a la maestría. Las variables mencionadas cuentan con una unidad de medida nominal y son clasificadas las observaciones en categorías que son mutuamente excluyentes.

Las hipótesis para contrastar en la prueba de chi cuadrada son:

Ho: No hay relación de la variable 1 con la variable 2

Ha: Hay relación de la variable 1 con la variable 2

El procedimiento de esta prueba parte de una tabla cruzada en donde los renglones presentan las categorías de la variable 1 y las columnas las categorías de la variable 2. La tabla 3.5 presenta una tabla cruzada que permite clasificar las observaciones de acuerdo con las características mutuamente excluyentes de cada variable nominal.

La distribución chi cuadrada tiene el estadístico de prueba

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad (4.1)$$

En donde la frecuencia esperada f_e se obtiene de:

$$f_e = \frac{(\text{Total de columna})(\text{Total de fila})}{\text{Gran total}} \quad (4.2)$$

Los grados de libertad son: (número de columnas-1) x (número de renglones-1)

Tabla 3.5

Tabla cruzada con las observaciones de dos variables nominales

Variable 1	Variable 2		Total de filas
	Categoría 1	Categoría 2	
Categoría 1			
Categoría 2			
Categoría 3			
Categoría 4			
Categoría 5			
Total de columnas			Gran total

La regla de decisión es:

- Rechazar H_0 si el valor calculado de chi cuadrada es mayor que el valor crítico de tablas.
- Rechazar H_0 si el valor de p es menor al valor de significancia (se utiliza generalmente valor de 0.05).

La conclusión cuando se rechaza la H_0 es que estadísticamente las variables tienen una relación.

En esta investigación este método se utilizará para analizar si los estilos de aprendizaje de los alumnos se relacionan con variables como el sexo, la nacionalidad, la edad y los estudios universitarios previos a la maestría. La tabla 3.6 muestra las preguntas de investigación con sus correspondientes hipótesis de asociación.

Tabla 3.6*Preguntas de investigación con sus respectivas hipótesis de asociación*

Pregunta de investigación	Hipótesis
¿El estilo de aprendizaje depende del sexo de los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?	Ho: No hay relación del estilo de aprendizaje con el sexo de los alumnos. Ha: Hay relación del estilo de aprendizaje con el sexo de los alumnos.
¿El estilo de aprendizaje depende de la edad en los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?	Ho: No hay relación del estilo de aprendizaje con la edad de los alumnos. Ha: Hay relación del estilo de aprendizaje con la edad de los alumnos.
¿El estilo de aprendizaje depende de la nacionalidad de los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?	Ho: No hay relación del estilo de aprendizaje con la nacionalidad de los alumnos. Ha: Hay relación del estilo de aprendizaje con la nacionalidad de los alumnos.
¿El estilo de aprendizaje depende de los estudios universitarios previos a la maestría de los alumnos del curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022?	Ho: No hay relación del estilo de aprendizaje con los estudios universitarios previos a la maestría de los alumnos. Ha: Hay relación del estilo de aprendizaje con los estudios universitarios previos a la maestría de los alumnos.

3.6.2 Hipótesis de comparación

Otro tipo de hipótesis que se estará realizando en este estudio son las que tienen el objetivo de comparar grupos. En este caso los grupos son de acuerdo con los estilos de aprendizaje y se comparará el rendimiento académico en el examen de diagnóstico y el rendimiento académico en el examen final.

En la investigación es de interés contrastar varios aspectos sobre las calificaciones promedio obtenidas en los exámenes antes mencionados y considerando

el grupo al que el alumno pertenece de acuerdo con el estilo de aprendizaje. La tabla 3.7 muestra las preguntas de investigación y las hipótesis comparativas correspondientes a cada pregunta de investigación.

Los métodos por utilizar para realizar los contrastes dependerán de varios aspectos: 1) se utilizarán métodos paramétricos o no paramétricos dependiendo de si las calificaciones obtenidas en los exámenes presentan o no una distribución normal; 2) el tipo de prueba a utilizar está en función depende de si las muestras son dependientes o independientes; 3) el tipo de prueba varía si el contraste es de 2 muestras o si es de 3 o más muestras.

Sobre el primer aspecto, la estadística y sus métodos pueden ser divididos en dos: paramétrica y no paramétrica. Si el ajuste de los datos sigue una distribución normal se utilizan métodos paramétricos, pero si los datos no se ajustan a una distribución normal se emplea estadística no paramétrica.

Sobre el segundo aspecto, existen muestras dependientes e independientes. Las muestras independientes se dan cuando no existe una relación entre las muestras, es decir, son excluyentes. En las muestras dependientes sí se presenta una relación entre ellas.

El tercer aspecto se refiere a la cantidad de grupos a contrastar, en estadística se realizan un método cuando se busca comparar medias de dos grupos y el método cambia si lo que se busca comparar 3 o más grupos.

Tabla 3.7

Preguntas de investigación con sus respectivas hipótesis de comparación

Pregunta de investigación	Hipótesis
¿El rendimiento académico del examen de diagnóstico de los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 es diferente del rendimiento académico del examen final?	Ho: El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y final es igual. Ho: $\mu_{T1} = \mu_{T2}$ Ha: el promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y final es distinto. Ha: $\mu_{T1} \neq \mu_{T2}$
¿El rendimiento académico del examen de diagnóstico de los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 es diferente por estilo de aprendizaje?	Ho: El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico es igual para los estilos de aprendizaje. Ho: $\mu_{V1} = \mu_{A1} = \mu_{R1} = \mu_{K1} = \mu_{M1}$ Ha: el promedio de calificaciones del examen de diagnóstico es distinto en al menos uno de los grupos de estilos de aprendizaje.
¿El rendimiento académico del examen final de los alumnos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 es diferente por estilo de aprendizaje?	Ho: El promedio de calificaciones del examen final es igual para los estilos de aprendizaje. Ho: $\mu_{V2} = \mu_{A2} = \mu_{R2} = \mu_{K2} = \mu_{M2}$ Ha: el promedio de calificaciones del examen final es distinto en al menos uno de los grupos de estilos de aprendizaje.
Los estudiantes visuales de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 ¿tienen un rendimiento académico en el examen final diferente al rendimiento académico del examen de diagnóstico del curso?	Ho: El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final es igual para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje visual. Ho: $\mu_{V1} = \mu_{V2}$ Ha: El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final es igual para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje visual. Ha: $\mu_{V1} \neq \mu_{V2}$
Los estudiantes auditivos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 ¿tienen un rendimiento académico en el examen final diferente al rendimiento académico en el examen de diagnóstico del curso?	Ho: El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final es igual para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje auditivo. Ho: $\mu_{A1} = \mu_{A2}$ Ha: El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final es igual para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje auditivo. Ha: $\mu_{A1} \neq \mu_{A2}$
Los estudiantes lectores de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 ¿tienen un rendimiento académico en el examen final diferente al rendimiento académico en el examen de diagnóstico del curso?	Ho: El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final es igual para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje lector. Ho: $\mu_{R1} = \mu_{R2}$ Ha: El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final es igual para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje lector. Ha: $\mu_{R1} \neq \mu_{R2}$
Los estudiantes kinestésicos de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 ¿tienen un rendimiento académico en el examen final diferente al rendimiento académico del examen de diagnóstico del curso?	Ho: El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final es igual para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje kinestésico. Ho: $\mu_{K1} = \mu_{K2}$ Ha: El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final

Los estudiantes multimodales de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022 ¿tienen un rendimiento académico en el examen final diferente al rendimiento académico del examen de diagnóstico del curso?

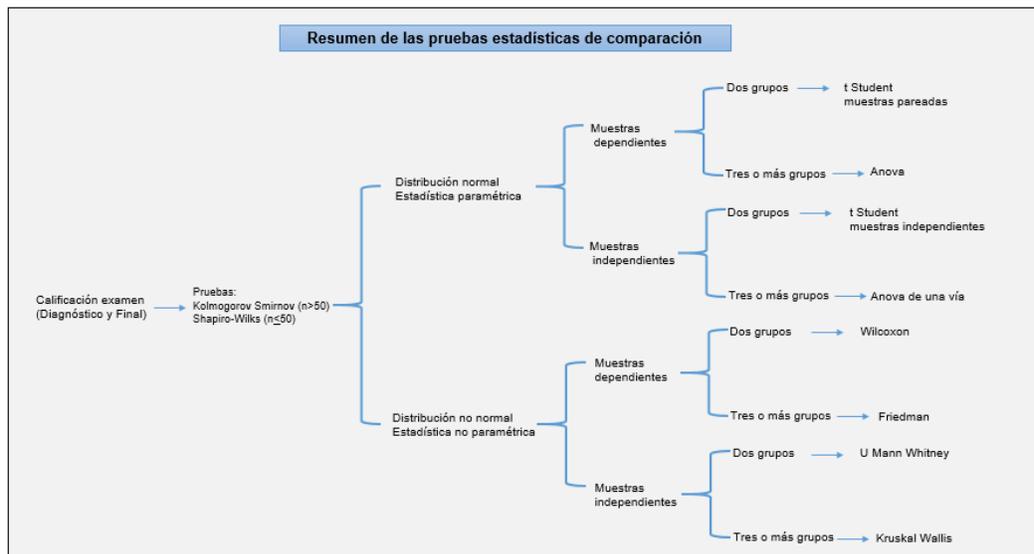
es igual para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje kinestésico.
 $H_a: \mu_{K1} \neq \mu_{K2}$
 H_o : El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final es igual para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje multimodal.
 $H_o: \mu_{M1} = \mu_{M2}$
 H_a : El promedio de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final es igual para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje multimodal.
 $H_a: \mu_{M1} \neq \mu_{M2}$

Nota. el subíndice 1 se refiere al examen de diagnóstico y el subíndice 2 al examen final.

Dado lo anterior, la ruta a seguir para hacer los contrastes y establecer el método adecuado es primero definir si la variable de calificaciones tiene o no una distribución normal para así definir si el método a seguir es paramétrico o no paramétrico, posteriormente se analiza si el contraste es de muestras dependientes o independientes y finalmente si el contraste es entre 2 ó más grupos. La figura 3.1 presenta los tipos de pruebas estadísticas a realizar dependiendo de las características de los datos, el tipo de muestras a comparar y la cantidad de grupos.

Figura 3.1

Resumen de las pruebas estadísticas de comparación



3.6.2.1 Distribución normal de las calificaciones

Como ya se mencionó antes, para saber qué tipo de pruebas se realizará se necesita primero saber si las calificaciones tienen o no una distribución normal ya que eso dará la pauta para utilizar métodos de estadística paramétrica o no paramétrica.

Juárez et al. (2002), mencionan los requisitos para poder utilizar estadística paramétrica son:

1. La variable dependiente tenga una distribución normal, en forma de campana.
2. Homocedasticidad, es decir, que cuando se comparen los grupos estos tengan la misma varianza, la dispersión de la variable dependiente debe ser estadísticamente igual
3. Grupos aleatorios, el muestreo debe ser al azar.
4. La variable dependiente requiere tener una unidad de medida de intervalo o de razón.

Para emplear estadística no paramétrica se requiere:

1. La variable dependiente no necesita distribuirse con la forma de la campana o curva normal.
2. Se fundamenta en frecuencias absolutas y porcentuales, modas y rangos
3. La unidad de medida de la variable dependiente es ordinal o nominal.

Existen varias pruebas que puede el investigador utilizar para conocer si los datos de la variable se ajustan a una distribución normal. La cantidad de datos determina la prueba a utilizar. La prueba de Kolmogorov Smirnov se emplea con tamaños de

muestra mayores a 50, mientras que la prueba de Shapiro-Wilks para muestras menores o iguales a 50.

En la prueba de Kolmogorov Smirnov las hipótesis a contrastar son:

Ho: Los datos siguen una distribución normal.

Ha: Los datos no siguen una distribución normal.

El estadístico de prueba es la máxima diferencia, se calcula de la siguiente forma:

$$D = \text{máx} |F_n(x) - F_0(x)| \quad (4.3)$$

Donde:

$F_n(x)$ es la función de distribución muestral

$F_0(x)$ es la función teórica de la distribución normal

La regla de decisión es:

- Rechazar Ho si el valor calculado es mayor que el valor crítico de tablas.
- Rechazar Ho si el valor de p es menor al valor de significancia (se utiliza generalmente valor de 0.05).

La conclusión cuando sí se rechaza Ho es que los datos no siguen una distribución normal.

Si la muestra es pequeña se utiliza la prueba de Shapiro-Wilks para contrastar si los datos siguen una distribución normal. Las hipótesis son:

Ho: Los datos siguen una distribución normal.

Ha: Los datos no siguen una distribución normal.

Para obtener el estadístico de prueba se requieren utilizar las diferencias de las sumas, para eso primero se ordenan las observaciones de menor a mayor, después se calculan las diferencias del primer valor y el último, del segundo valor y el penúltimo y así sucesivamente. El estadístico de prueba W se obtiene de la siguiente forma:

$$W = \frac{D^2}{nS^2} \quad (4.4)$$

Donde:

D es la diferencia de las sumas.

S^2 es la varianza muestral.

La regla de decisión es:

- Rechazar H_0 si el valor calculado es mayor que el valor crítico de tablas.
- Rechazar H_0 si el valor de p es menor al valor de significancia (se utiliza generalmente valor de 0.05).

La conclusión cuando se rechaza H_0 es que los datos no siguen una distribución normal.

3.6.2.2 Tipos de muestras a comparar: dependientes o independientes

Una vez identificado si se cuenta con datos normales o no, se puede avanzar en analizar si se cuenta con comparación de grupos que provienen de muestras independientes o dependientes.

En esta investigación se harán comparativos de 2 muestras dependientes cuando se compare el total del grupo de estudiantes en su desempeño al inicio y al final, también se realizarán contrastes de este tipo cuando se compare cada estilo de aprendizaje con su examen de diagnóstico y final, es decir, cuando se compare el

grupo de estudiantes visuales al inicio y al final, el grupo de auditivos al inicio y al final, y así para el resto de los subgrupos (R, K y M).

La investigación también realizará contrastes de muestras independientes cuando se comparen cómo inician los diferentes estilos de aprendizaje, es decir, comparación de los 5 subgrupos en el examen de diagnóstico y comparación de los 5 subgrupos en el examen final. A continuación, la tabla 3.8 clasifica cada uno de los contrastes de acuerdo con el tipo de muestra independiente o dependiente aquí comentada.

Tabla 3.8

Hipótesis en la investigación por tipo de muestra: independiente o dependiente.

Grupos	Hipótesis	Tipo de muestra
Total de alumnos	$H_0: \mu_{T1} = \mu_{T2}$	2 muestras dependientes
Subgrupos examen de diagnóstico	$H_0: \mu_{V1} = \mu_{A1} = \mu_{R1} = \mu_{K1} = \mu_{M1}$	5 muestras independientes
Visuales	$H_0: \mu_{V1} = \mu_{V2}$	2 muestras dependientes
Auditivos	$H_0: \mu_{A1} = \mu_{A2}$	2 muestras dependientes
Lectores	$H_0: \mu_{R1} = \mu_{R2}$	2 muestras dependientes
Kinestésicos	$H_0: \mu_{K1} = \mu_{K2}$	2 muestras dependientes
Multimodales	$H_0: \mu_{M1} = \mu_{M2}$	2 muestras dependientes
Subgrupos examen final	$H_0: \mu_{V2} = \mu_{A2} = \mu_{R2} = \mu_{K2} = \mu_{M2}$	5 muestras independientes

Dada la información anterior, en esta investigación se requiere realizar pruebas para muestras dependientes de 2 grupos y para muestras independientes de 5 grupos. Lo que no es posible determinar en este momento es si son pruebas paramétricas o no

paramétricas ya que esto depende de los resultados de las pruebas de normalidad que se realizarán hasta en el siguiente capítulo.

La prueba paramétrica para muestras dependientes de 2 grupos es t student y para pruebas no paramétrica es Wilcoxon. La prueba para muestras independientes de 5 grupos requiere la realización de ANOVA si las calificaciones tienen una distribución normal y en caso de que no sea así se requerirá de pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis. En la siguiente sección se describe la metodología para estas 4 pruebas estadísticas aquí mencionadas.

3.6.2.3 Pruebas de medias de 2 muestras dependientes.

Cuando es de interés comparar las medias de dos muestras que son dependientes o apareadas y cuya distribución de datos demostró ser normal se utiliza el estadístico de prueba t Student. De acuerdo con Lind et al. (2019), existen dos casos en donde las muestras son dependientes:

- 1) Las que existe una medición inicial, luego se da alguna intervención y se hace otra medición final. Esto es un estudio que compara el antes de la intervención con el después de la intervención.
- 2) Las que implican una agrupación de las observaciones. En este caso se aparean observaciones de mediciones hechas por distintos entes sobre un mismo objeto de estudio.

En estos estudios se busca identificar si al comparar ambos valores la diferencia es de cero.

Las hipótesis para probar son de dos colas, ya que se quiere determinar si hay una diferencia entre ambos valores. Se empleará el símbolo μ_d para denotar la media poblacional de la distribución de las diferencias.

$H_0: \mu_d = 0$. Las diferencias de las medias son cero

$H_a: \mu_d \neq 0$. Las diferencias de las medias son diferentes de cero

Se supone que la diferencia de las medias poblacionales se aproxima una distribución normal, mientras que el estadístico de prueba es t Student

El estadístico de prueba t apareada es:

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d / \sqrt{n}} \quad (4.5)$$

Donde:

\bar{d} es la media de las diferencias de las observaciones apareadas o relacionadas.

S_d es la desviación estándar de las diferencias entre las observaciones relacionadas.

n es el número de observaciones apareadas.

La desviación estándar de las diferencias se obtiene de la siguiente forma:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum(d-\bar{d})^2}{n-1}} \quad (4.6)$$

Los grados de libertad son n-1

La regla de decisión es:

- Rechazar la H_0 si el valor absoluto calculado de t es mayor que el valor crítico de tablas
- Rechazar la H_0 si el valor de p es menor que el valor de significancia (generalmente 0.05).

La conclusión cuando se rechaza H_0 es que la distribución de la diferencia de las medias no es de cero, se puede concluir que hay una diferencia entre los valores promedios.

Cuando se comparan las medias de dos muestras que son dependientes o apareadas, pero los datos no proceden de una distribución con comportamiento normal se utiliza la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon.

Las hipótesis para probar son:

H_0 : No hay diferencias entre las dos muestras

H_a : Existen diferencias entre las dos muestras.

El estadístico de prueba W es:

$$W = \sum R_i \quad (4.7)$$

Donde:

R_i = la diferencia de $y_i - x_i$

La regla de decisión es:

- Rechazar la H_0 si el valor calculado es mayor que el valor crítico de tablas
- Rechazar la H_0 si el valor de p es menor que el valor de significancia (generalmente 0.05).

La conclusión cuando se rechaza H_0 es que las muestras presentan diferencias.

3.6.2.4 Pruebas de hipótesis de medias de 3 o más muestras independientes.

La técnica que se utiliza para probar, de forma simultánea, si las medias de varias poblaciones son iguales cuando los datos provienen de una distribución normal y son muestras independientes es el Análisis de varianza (ANOVA). El ANOVA permite contrastar la igualdad de medias cuando se tienen 3 o más poblaciones (Lind et al., 2019).

Los supuestos para poder utilizar un ANOVA son:

1. Las poblaciones tienen una distribución normal.
2. Las poblaciones cuentan con desviaciones estándar iguales.
3. Las poblaciones son independientes.

El ANOVA se desarrolló para agricultura; el término tratamiento se utilizó para identificar cómo se trataron diferentes parcelas de tierra con diferentes fertilizantes. Un tratamiento es una fuente de variación. En el anova pueden existir hasta “k” tratamientos, donde $k=1,2\dots k$.

Las hipótesis por probar son:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$$

H_1 : No todas las medias son iguales.

Se selecciona el nivel de significancia de la prueba, se acostumbra a utilizar un valor de 0.01, 0.05 ó 0.10.

El estadístico de prueba sigue la distribución F, se acostumbra a realizar las operaciones y mostrarlas en una tabla ANOVA. La tabla 3.9 muestra la estructura de los resultados obtenidos al realizar una ANOVA.

Tabla 3.9*Tabla ANOVA*

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados medios	F
Tratamientos	SST	k-1	MST= SST/k-1	F=MST/ MSE
Error	SSE	n-k	MSE= SSE/n-k	
Total	SSTotal	n-1		

Donde:

k son los tratamientos

n es el total de las observaciones

SSTotal = variación total, es la suma de las diferencias al cuadrado entre cada observación y la media general.

$$SSTotal = \sum(X - \bar{X}_G)^2 \quad (4.8)$$

Donde:

\bar{X}_G = es la media global o total

X = es cada observación de la muestra

SSE= variación aleatoria, es la suma de las diferencias al cuadrado entre cada observación y su media de tratamiento.

$$SSE = \sum(X - \bar{X}_c)^2 \quad (4.9)$$

Donde:

\bar{X}_c = es la media muestral del tratamiento c.

SST = variación de tratamiento, es la suma de las diferencias al cuadrado entre la media de cada tratamiento y la media general. También puede ser obtenida por la diferencia de la variación total menos la variación aleatoria.

$$SST = SSTotal - SSE \quad (4.10)$$

MST= cuadrado medio de los tratamientos.

$$MST = SST/(k - 1) \quad (4.11)$$

MSE= cuadrado medio del error

$$MSE = SSE/(n - k) \quad (4.12)$$

La regla de decisión es:

- Rechazar la H_0 si el valor calculado de F es mayor que el valor crítico de tablas.
- Rechazar la H_0 si el valor de p es menor que el valor de significancia (generalmente 0.05).

La conclusión cuando se rechaza H_0 es que no todas las medias poblacionales son iguales, se puede concluir que hay una diferencia entre los valores promedios de dos o más de las poblaciones.

La prueba Kruskal Wallis, es la alternativa a la prueba de ANOVA cuando los datos no tienen una distribución normal y provienen de 3 o más muestras independientes. La prueba compara si las k muestras están igualmente distribuidas y provienen de la misma población.

Las hipótesis para probar son:

H_0 : Todas las muestras provienen de la misma población.

H_a : Al menos una muestra proviene de una población con una distribución distinta.

El estadístico de esta prueba se denota por H, se calcula de la siguiente forma:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \left[\frac{(\sum R_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum R_2)^2}{n_2} + \dots + \frac{(\sum R_k)^2}{n_k} \right] - 3(n+1) \quad (4.13)$$

Donde:

$\sum R_1, \sum R_2, \dots, \sum R_k$ son la suma de los rangos de las muestras 1, 2, ..., k.

n_1, n_2, \dots, n_k son los tamaños de las muestras 1, 2, ..., k.

n es el total de observaciones de las muestras.

El estadístico H sigue una distribución Chi cuadrada con k-1 grados de libertad.

Se requiere que cada muestra tenga al menos 5 observaciones.

La regla de decisión es:

- Rechazar la H_0 si el valor calculado de H es mayor que el valor crítico de tablas
- Rechazar la H_0 si el valor de p es menor que el valor de significancia (generalmente 0.05).

La conclusión cuando se rechaza H_0 es que no todas las muestras provienen de la misma población, existen diferencias.

3.7 Análisis de datos

La recolección de datos del instrumento de medición del cuestionario VARK se aplicó encuestas a través de Canvas LMS y los datos se exportaron para ser procesados estadísticamente en el paquete SPSS 27 para Windows. Se realizó análisis de fiabilidad del cuestionario con Alfa de Cronbach.

Se empleó estadística descriptiva para identificar el estilo de aprendizaje predominante de cada estudiante. Se obtuvo la distribución de las preferencias de estilos de aprendizaje del grupo. Se realizaron graficas de barras, histogramas y diagramas de caja para la visualización de los datos.

Se utilizó estadística inferencial para hacer pruebas de independencia de Chi cuadrada para determinar la asociación de las variables sociodemográficas de los estudiantes con su estilo de aprendizaje. Se emplearon pruebas de distribución de normalidad de las calificaciones del examen de diagnóstico y final. Se elaboraron pruebas de comparación de medias de calificaciones de exámenes en 2 grupos dependientes y pruebas de comparación de medias de calificaciones de exámenes en 5 grupos independientes.

Las entrevistas cualitativas fueron realizadas por videoconferencia a través de Zoom 5.11.1, los audios generados por Zoom fueron transcritos utilizando Speechnotes V4.0.4. Se realizó análisis exploratorio con nubes de palabras de los documentos transcritos de las entrevistas en WordArt (<https://wordart.com/>).

3.8 Procedimiento

El curso de análisis de esta investigación, Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial en línea del ITESM, se imparte en un periodo trimestral que consta de 12 semanas, de las cuales 10 son

semanas efectivas de clase y actividades. La semana 11 es de examen final y la semana 12 de reporte de calificaciones finales.

La primera semana del curso se solicitó a los alumnos contestar el cuestionario VARK de estilos de aprendizaje. El cuestionario se realizó en línea de forma auto dirigida con la opción de encuesta de la plataforma Canvas LMS del 10 al 16 de enero.

También, en la semana 1 del curso se les pidió a los estudiantes realizar un examen de diagnóstico de los temas del curso, la calificación obtenida en dicho examen no formó parte de la calificación final de la asignatura, pero sí es una de las variables a analizar en esta investigación.

De la semana 1 a la 10 los alumnos pudieron consultar la sección “Revisar el material de estudio de la semana” que identifica el objetivo de aprendizaje a alcanzar esa semana y las instrucciones. En las instrucciones se inicia con el audio de la semana que es una introducción que dura entre 1 y 2 minutos. Se especifica la lectura a realizar en el libro digital del curso y la liga para la consulta de acceso gratuito en biblioteca digital del ITESM. Para acceder al libro se requiere tener instalado adobe reader y descargarlo cada 21 días. Se continua con el video o videos instituciones del tema, dichos videos tienen los derechos reservados del ITESM y no se pueden descargar. Finalmente, se presentan los archivos de apoyo de lo explicado en el video en formato pdf para la descarga de los alumnos. La Figura 3.2 muestra un ejemplo de la sección “Revisar el material de estudio de la semana”.

Figura 3.2

Ejemplo de la sección: Revisar el material de estudio de la semana

2.1 Revisar el material de estudio de la semana

Objetivo(s)

Esta actividad te ayudará a comprender el contenido temático del Módulo 1, además de contribuir al logro de objetivos específicos de aprendizaje 1.1.

Instrucciones

1. Con la finalidad de obtener los conocimientos teórico-conceptuales necesarios para la realización de los ejercicios de esta semana, realiza la lectura analítica y reflexiva del siguiente material:

Audio

Escucha el siguiente audio de la semana:

- [Audio semana 2 Capítulo 3](#)

Lectura

Realiza la lectura de las siguientes secciones del **Capítulo 3. Descripción de datos: medidas numéricas:**

- OAO-1 Calcular e interpretar la media, la mediana y la moda
- OAO-4 Calcular e interpretar el rango, la varianza y la desviación estándar
- OAO-5 Explicar y aplicar el teorema de Chebyshev y la regla empírica

Referencia: Lind, D. A., Marchal, W. G., & Mathen, S. A. (2018). *Estadística aplicada a las negocios y la economía* (17ª ed.). McGraw-Hill. El libro disponible en Biblioteca Tróica: https://cielo.ucentral.edu/ocw/com/380/001ca_3_10_18/38001ca3_0010121/

2. Analiza detenidamente el video: **Medidas numéricas.**

Video



Descarga el archivo de apoyo del video [gntf_1](#).

Durante la semana 4, 6, 8 y 10 los alumnos realizan prácticas individuales que consisten en realizar ejercicios de los temas correspondientes. En estas prácticas se presenta un video tutorial del canal educativo en YouTube “Excel y estadística” de la profesora titular que puede ser de apoyo para resolver el ejercicio. En las prácticas se requiere el uso de Excel con el complemento de análisis de datos y antes de cada práctica existe una sesión en vivo a través de Zoom con la maestra titular para hacer ejercicio y aclarar dudas previo a la entrega de la práctica. La Figura 3.3 presenta un ejemplo de una práctica del curso.

Figura 3.3

Ejemplo de una práctica del curso

Práctica 1

Métodos cuantitativos para la toma de decisiones

Problema 1.

Del ejercicio 42 del capítulo 2 realizar el ejercicio completo con los incisos a) y b) del libro Lind ed. 17

Se recomienda revisar los siguientes tutoriales antes de realizar el ejercicio:

- Distribución de frecuencias en variables cuantitativas/ tabla pivote en Excel: <https://www.youtube.com/watch?v=4ox91Dg37kY>
- Histograma partiendo de una tabla pivote: <https://youtu.be/T4lvyygQd8g>

Un estudio reciente de tecnologías domesticas informó el número de horas de uso semanal de las computadoras personales en una muestra de 60 personas. El estudio excluyó a las personas que laboran fuera del hogar y emplean la computadora como parte de su trabajo.

9.3	5.3	6.3	8.8	6.5	0.6	5.2	6.6	9.3	4.3
6.3	2.1	2.7	0.4	3.7	3.3	1.1	2.7	6.7	6.5

La semana 5, 7 y 9 los estudiantes solucionan casos en equipo. En el caso de la semana 5 se les recomienda, de forma opcional, descargar una aplicación de realidad aumentada disponible para celulares inteligentes, la aplicación se llama Math3D. La figura 3.4 presenta el ejemplo de las instrucciones para descargar la aplicación de realidad aumentada.

Figura 3.4

Ejemplo de las instrucciones para la descarga de la aplicación de realidad aumentada.

6.3 Descargar la aplicación de realidad aumentada “Math3D” (opcional)

Instrucciones

Baja la aplicación **Math3D**, la aplicación que utilizará de forma opcional en la actividad en equipo para prueba de hipótesis.

La app está disponible para celulares inteligentes o tablets con Android, accede a través de este enlace:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ITESM.Math3D>

o bien en tu celular o tablet en Google Play busca **Math3D**

Si cuentas con Apple, intenta descargarla a través de este enlace: <https://testflight.apple.com/join/81WmUWxw>

Nota: La App no está disponible para todas las versiones de Apple.

Consulta el [tutorial de descarga de la App Math3D](#) y las [instrucciones de uso de la App Math3D](#).

También puedes consultar el siguiente tutorial en YouTube como referencia para el uso de la App Math3D:

https://www.youtube.com/watch?v=5IS8KO9G_zk&t=1s



La figura 3.5 muestra las instrucciones del caso con la opción de utilizar la aplicación de realidad aumentada.

Figura 3.5

Ejemplo de las instrucciones para el caso con la opción de utilizar aplicación de realidad aumentada.

5. Resolver el siguiente ejercicio:

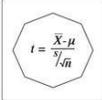
Un proveedor de sistemas operativos para computadoras personales, planea la oferta pública inicial de sus acciones a fin de reunir suficiente capital de trabajo para financiar el desarrollo de un sistema integrado de la próxima generación radicalmente nuevo. Con los ingresos actuales de \$2.41 por acción, se contempla un precio medio de \$21, cerca de 13 veces los ingresos. Para verificar si este precio es apropiado elijeron al azar siete empresas de software en el mercado de valores y encuestaron que su precio medio muestral era de \$19 y la desviación estándar de la muestra era de 3. Para $\alpha=0.02$, ¿pueden concluir que las acciones de las empresas de software en el mercado de valores tienen un precio promedio significativamente diferente de \$21? Supón que la muestra proviene de una población con distribución normal.

**Se recomienda revisar el siguiente tutorial para resolver el ejercicio:
<https://www.youtube.com/watch?v=9y6bTzD7A4w>



Actividad opcional en el punto 5. Si al menos un integrante del equipo cuenta con la App Math3D pueden agregar las imágenes de realidad aumentada. En módulos 6.2 se publicaron tutoriales para la descarga y el uso de la App que puede consultar.

Una vez en la App, apuntar con el celular al target. Es importante que no se pierda el objetivo de la vista (de la cámara) ya que, de lo contrario, se perderá la visualización. Se visualizarán 4 imágenes: la ecuación de t Student, después, la ecuación con los datos del ejercicio, la distribución t Student y la comparación de la distribución normal estándar y la t Student en una sola gráfica para diferenciarlas.



Los targets también podrán ser visualizados en el siguiente documento: [Targets, cuadros de hipótesis, DA.pdf](#).

 **Criterios de evaluación**

Criterio	Valor
1. Distribución normal estándar, características y uso en pruebas de hipótesis de medias.	20%
2. Distribución t Student, características y uso en pruebas de hipótesis de medias.	20%
3. Diferencia entre distribución normal estándar y t Student, explicación.	20%
4. Primer ejercicio con solución a la prueba de hipótesis.	20%
5. Segundo ejercicio con solución a la prueba de hipótesis.	20%
Total	100%

En la semana 7 los estudiantes realizan un caso en equipo que precisa el uso de análisis de datos, un complemento en Excel que les permite realizar pruebas de ANOVA de forma automatizada. En este caso la temática a abordar es la vacunación Covid, tema de la vida real y de relevancia durante el 2022. La figura 3.6 muestra un ejemplo de esta actividad.

Figura 3.6

Ejemplo de instrucciones para realizar el caso vacunación Covid

8.3 Entregar actividad colaborativa: Vacunación contra COVID-19

 **Instrucciones**

Este estudio tiene el objetivo de que se repasen análisis aprendidos en semanas previas aplicado a una problemática real.

- Leer la siguiente situación: [Vacunación contra COVID-19](#) ↓
- Descarga la [base de datos: Vacunación contra COVID-19](#) ↓

Tutoriales que pueden ser de utilidad en esta actividad:

- Gráfica de barras en Excel:
<https://www.youtube.com/watch?v=3L3uW6t94X0&t=88s> 
- Estadísticas descriptivas en Excel con Análisis de datos:
<https://www.youtube.com/watch?v=nXyht...5x2q> 
- Diagrama de dispersión en Excel:
<https://www.youtube.com/watch?v=4KOkLuwYv4&t=73s> 
- Anova en Excel con Análisis de Datos:
https://www.youtube.com/watch?v=Kfre_Rxi-b&t=217s 

En equipo realicen los análisis estadísticos solicitados y el reporte ejecutivo.

El último caso es en la semana 9, los estudiantes realizan un pronóstico de home runs en el béisbol con datos reales de la serie y utilizan el complemento de análisis de datos en Excel. De forma opcional, se les recomienda ver la película de “Moneyball” en donde la temática es que se conforme un equipo de béisbol basado en las estadísticas de los jugadores. La figura 3.7 muestra un ejemplo de esta actividad.

Figura 3.7

Ejemplo de instrucciones para realizar el caso con opción de ver una película

10.3 Entregar actividad colaborativa: Pronóstico de home runs en el béisbol

Publicado

Instrucciones

1. Leer la siguiente introducción:



El béisbol es un juego que tradicionalmente ha realizado un uso muy amplio de estadísticas para medir el desempeño de sus jugadores, indicadores tales como: porcentaje de bateo, carreras impulsadas, **home runs** realizados, entre otros. Estos son medidos para cada jugador a la ofensiva; para los lanzadores, se miden las carreras limpias permitidas, los juegos ganados y perdidos, entre otros indicadores.

▶
▶

En la Película **Moneyball**, un entrenador del equipo los Atléticos de Oakland, decide contratar a Peter Brand, cuya mayor competencia es con el manejo de datos. Juntos se disponen a enfrentar las formas tradicionales de cómo se realizan las estadísticas en el béisbol. Utilizan análisis estadístico y manipulado en una computadora con la finalidad de encontrar relaciones en el desempeño de los jugadores. Las conclusiones que obtienen rompen todos los esquemas establecidos hasta ese entonces para detectar jugadores que han sido descartados por las formas tradicionales de evaluar el desempeño de los jugadores.



Este es un fragmento de la película donde puedes observar el uso de los datos con un objetivo, en el cual puedes notar que los factores que miden tradicionalmente en el béisbol son usados en forma rutinaria, pero no tienen una estructura que los guíe hacia un objetivo, dejando la toma de decisiones por factores subjetivos sin una orientación al resultado.

Se recomienda ver la película de Moneyball completa para comprender mejor la importancia de los datos en la toma de decisiones. Sin embargo, es opcional ya que el caso puede ser resuelto sin verla.

2. Leer la situación de estudio: [Pronóstico de home runs de jugadores de béisbol](#)
3. Utilizar la [base de datos: Home runs de jugadores béisbol](#)
4. Investigar sobre reglas básicas del juego y los jugadores para una mayor comprensión del tema.
5. En equipo discutir la situación y trabajar con los datos para realizar las actividades solicitadas.
6. Entregar un archivo, Word o Excel, por equipo con la solución.

De la semana 10 a la semana 11 se invitó a los estudiantes a dar retroalimentación sobre el curso. Se dividió el total del grupo por estilo de aprendizaje: V, A, R, K y M. Posteriormente, dentro de cada subgrupo se dividió por desempeño alto o bajo dependiendo del examen de diagnóstico. Se conformaron así 10 subgrupos:

1. Visuales de rendimiento alto (VRA)
2. Visuales de rendimiento bajo (VRB)
3. Auditivos de rendimiento alto (ARA)
4. Auditivos de rendimiento bajo (ARB)
5. Lectores de rendimiento alto (RRA)
6. Lectores de rendimiento bajo (RRB)
7. Kinestésicos de rendimiento alto (KRA)
8. Kinestésicos de rendimiento bajo (KRB)
9. Multimodales de rendimiento alto (MRA)
10. Multimodales de rendimiento bajo (MRB).

Se envió correo para invitarles a participar en reuniones a través de Zoom del 14 al 27 de marzo. Al primer estudiante que aceptó la invitación se le realizó la

entrevista para conocer su opinión sobre los materiales de estudio y actividades del curso.

En la semana 11 del curso, el 28 de marzo del 2022, se aplicó el examen final del curso en línea a través de la plataforma Canvas LMS. En la semana 12, el 30 de marzo del 2022, se reportaron calificaciones finales a escolar.

Lo antes mencionado sobre el procedimiento de la investigación se sintetiza en la tabla 3.10. Se indica por semana del curso los materiales de estudio, las actividades entregables, los exámenes realizados por los alumnos, así como la semana de aplicación de la encuesta y entrevistas.

Tabla 3.10*Procedimiento de la investigación por semana.*

Semana	Materiales de estudio	Actividad	Técnica
1	Audio, libro digital, video y archivo de apoyo	Examen de diagnóstico.	Encuesta con uso del cuestionario VARK
2	Audio, libro digital, video y archivo de apoyo		
3	Audio, libro digital, video, archivo de apoyo y sesión en vivo Zoom		
4	Audio, libro digital, video y archivo de apoyo	Práctica 1 con videos tutoriales en YouTube y uso de complemento de análisis de datos en Excel.	
5	Audio, libro digital, video, archivo de apoyo y sesión Zoom	Caso 1 en equipo con uso opcional de App de realidad aumentada Math3D.	
6	Audio, libro digital, video y archivo de apoyo	Práctica 2 con videos tutoriales en YouTube y uso de complemento de análisis de datos en Excel.	
7	Audio, libro digital, video, archivo de apoyo y sesión Zoom	Caso 2 en equipo con datos sobre vacunación Covid-19.	
8	Audio, libro digital, video y archivo de apoyo	Práctica 3 con videos tutoriales en YouTube y uso de complemento de análisis de datos en Excel.	
9	Audio, libro digital, video, archivo de apoyo y sesión Zoom	Caso 3 en equipo con opción de ver una película.	
10	Audio, libro digital, video y archivo de apoyo	Práctica 4 con videos tutoriales en YouTube y uso de complemento de análisis de datos en Excel.	Entrevistas
11		Examen final	Entrevistas
12	Reporte de calificación final.		

Capítulo 4.

Resultados

Esta investigación sigue una metodología mixta por lo que en este capítulo los resultados se muestran en secciones, se inicia con el resultado del análisis cuantitativo y posteriormente se presentan los hallazgos del análisis cualitativo obtenido de las entrevistas realizadas.

En el análisis cuantitativo se inicia por describir las características sociodemográficas del grupo de estudio, se continúa presentando la distribución de los estilos de aprendizaje identificados en la muestra. Posteriormente se analiza la asociación de los estilos de aprendizaje con las características sociodemográficas de los estudiantes a través del uso de estadística inferencial mediante pruebas de Chi cuadrada. Se realiza el análisis del rendimiento académico del examen de diagnóstico y en el examen final de acuerdo con los estilos de aprendizaje. Se realizan comparaciones por estilo de aprendizaje y pruebas estadísticas para analizar la significancia.

En la última parte de este capítulo se presenta el análisis cualitativo de las entrevistas realizadas a los estudiantes, se presenta el análisis exploratorio, la triangulación de los datos y los hallazgos.

4.1 Características sociodemográficas del grupo de estudio.

El curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de enero 2022 de la maestría en administración empresarial en línea del ITESM inició con 138 alumnos, pero concluyeron el curso 130 estudiantes. El análisis de resultados del presente estudio considera los 130 alumnos que culminaron el trimestre de análisis.

De acuerdo con el sexo de los estudiantes, se puede observar que, de los 130 alumnos, 78 (60%) son mujeres, y 52 (40%) son hombres. Es interesante notar que la maestría atrae un número mayoritario de mujeres con respecto a los hombres.

La edad mínima de los estudiantes fue de 22 años, la edad máxima fue de 58, el promedio de edad fue de 33 años, la mediana de 32 años, la moda fue de 25 años y la desviación estándar de 7.51. La tabla 4.1 presenta las estadísticas descriptivas de la edad de los estudiantes.

Tabla 4.1

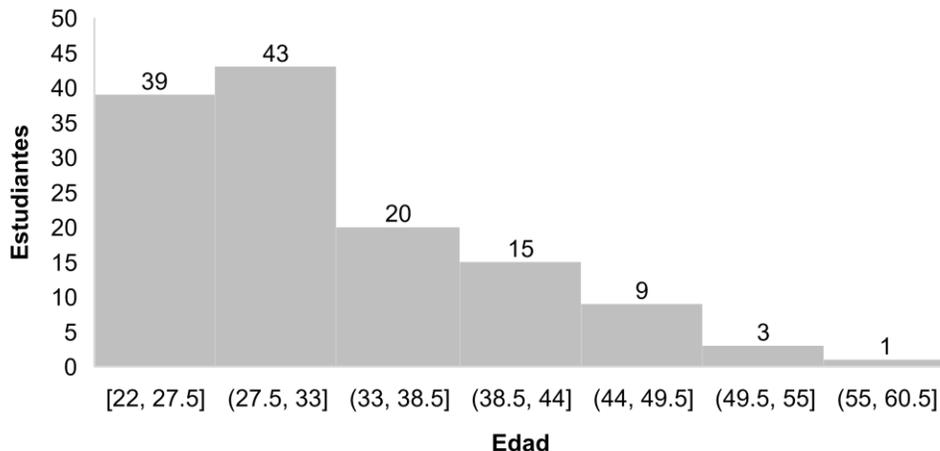
Estadísticas descriptivas de la edad de los estudiantes.

Edad	Años
Mínima	22
Máxima	58
Media	32.74
Mediana	31.5
Moda	25
Desviación estándar	7.51

La figura 4.1 presenta el histograma de la distribución de edad de los alumnos del estudio. Se puede observar que los valores más altos están en alumnos con edades de 22 a 33 años, la cantidad de alumnado en edad de 34 a 40 años también tiene una buena presencia en el curso y la cantidad de estudiantes de más de 40 años se disminuye considerablemente.

Figura 4.1

Distribución de los estudiantes de acuerdo con la edad



Al analizar el comportamiento de la edad del grupo de estudio se puede confirmar lo que con anterioridad se había comentado sobre la heterogeneidad del alumnado con relación a la edad ya que el rango de edad va de 22 hasta 58 años. En el grupo de estudio se tienen coincidiendo hasta 4 generaciones: generación Z, generación Y (millennials), generación X y generación Baby Boom.

En el resto del estudio la forma en que se estará procesando los datos de la variable edad será dividiendo a partir de la edad promedio de 33 años en dos grupos: alumnos de 32 o menos años y alumnos de 33 o más años. Los estudiantes de 32 o menos años fueron 74 (56.92%) y de 33 o más años de edad fueron 56 (43.08%) alumnos, lo anterior se presenta en la tabla 4.2.

Sobre el país de nacimiento, del total de alumnos, el 85% son mexicanos y el 15% restante, son extranjeros. Se tuvo una cobertura de estudiantes originarios de 8 países: el 84.6% de México, el 6.2% de Colombia, el 3.1% de Ecuador, el 1.5% de Estados Unidos de América, el 1.5% de Costa Rica, el 1.5% de Perú, el 0.8% de Suiza y el 0.8% de Cuba. La tabla 4.2 presenta la distribución de alumnado para cada país antes mencionado.

De acuerdo con la procedencia de los estudios profesionales, del total de estudiantes, 70 provenían de estudios de licenciatura y 60 estudiaron alguna ingeniería. La tabla 4.2 presenta la distribución de los estudiantes por licenciatura e ingeniería.

Dentro de las licenciaturas se encontraban estudiantes de administración, de economía, de contabilidad, de arquitectura, de mercadotecnia, de comercio internacional, de derecho, de psicopedagogía, entre otros. Dentro de los estudiantes procedentes de ingeniería, se tenían egresados de ingeniería civil, ingeniería industrial, ingeniero en sistemas, ingeniero en mecánica, ingeniero en mecatrónica, entre otros.

La síntesis de las características y distribución de los estudiantes de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones del trimestre enero a marzo del 2022 de acuerdo con el sexo, al grupo de edad, el país de nacimiento y los estudios universitarios previos a la maestría se puede consultar en la tabla 4.2.

Hasta lo aquí analizado es posible extraer que el grupo de estudio es heterogéneo en todos los aspectos, existen mayoría de mujeres, pero es una ligera mayoría ya que también existe un buen porcentaje de hombres. El rango de edad es muy amplio, aunque predominan los alumnos jóvenes de 32 o menos años no se puede ignorar que se tienen alumnos de casi 60 años. Sobre el país de nacimiento, predominan los mexicanos, pero también existe una minoría que proviene principalmente de América Latina, en específico de Colombia. Con relación a los estudios universitarios previos a la maestría, predominan ligeramente más licenciados que ingenieros, pero la distribución de los grupos oscila el 50% por lo que tampoco se puede hablar de una mayoría radical de alguno de los grupos.

Tabla 4.2.*Características sociodemográficas de los estudiantes.*

Características	Distribución	
	<i>N</i>	%
Sexo		
Femenino	78	60
Masculino	52	40
Edad		
De 32 o menos	74	56.92
De 33 o más	56	43.08
Estudios universitarios previos a la maestría		
Licenciado	70	53.5
Ingeniero	60	46.2
País de nacimiento		
México	110	84.6
Colombia	8	6.2
Ecuador	4	3.1
Estados Unidos de América	2	1.5
Costa Rica	2	1.5
Perú	2	1.5
Cuba	1	0.8
Suiza	1	0.8

Nota. $N = 854$ ($n = 130$). La edad promedio de los participantes fue de 33 años ($SD = 7.51$).

4.2 Distribución de los estilos de aprendizaje en el grupo de estudio

En esta sección se procesarán los datos para los primeros dos objetivos específicos propuestos en esta investigación: 1) describir las frecuencias de los alumnos que tienen estilos de aprendizaje unimodal, bimodal, trimodal y cuádrimodal; 2) Identificar en los alumnos de estilo de aprendizaje unimodal, cuál es el estilo de aprendizaje: visual, auditivo, lector o kinestésico.

Para lo anterior se aplicó el cuestionario VARK en línea de forma auto-dirigida a través de la plataforma educativa Canvas LMS durante la primera semana del curso, del 10 al 17 de enero 2022. Del total de estudiantes, 108 (el 83.1%) presentaron una preferencia por un estilo de aprendizaje unimodal y 22 alumnos (el 16.9%) son clasificados como multimodales por preferir 2 o más estilos de aprendizaje. La tabla 4.3 presenta la distribución de frecuencia del grupo de estudio por estilo de aprendizaje unimodal o multimodal.

Tabla 4.3

Distribución de los alumnos por estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal

Estilos de aprendizaje	Frecuencia	Porcentaje
Unimodal	108	83.1%
Multimodal	22	16.9%
Total	130	100%

Se puede observar que la mayoría de los estudiantes tienen predominantemente un único estilo de aprendizaje (83%), mientras que los alumnos que han desarrollado 2 o más estilos de aprendizaje son minoría (17%).

De los estudiantes multimodales, la mayoría (91%) presentó 2 estilos de aprendizaje, 1 estudiante tiene 3 estilos de aprendizaje y solamente 1 alumno presentó los 4 estilos de aprendizaje. La tabla 4.4 muestra la distribución de los alumnos multimodales de acuerdo con los estilos de aprendizaje.

Tabla 4.4

Distribución de los alumnos multimodales por estilos de aprendizaje

Estilos de aprendizaje	Frecuencia	Porcentaje
V,K	6	27.3%
A,R	4	18.2%
V,R	3	13.6%
R,K	3	13.6%
A,K	2	9.1%
V,A	2	9.1%
V,A,R	1	4.5%
V,A,R,K	1	4.5%
Total	22	100%

En el grupo de estudiantes con estilo de aprendizaje unimodal, se identificó que el estilo más recurrente fue el kinestésico con 34 estudiantes (el 31%), en segundo lugar, el estilo visual con 26 estudiantes, el tercer lugar, fue para el estilo de aprendizaje auditivo con 25 estudiantes y 23 alumnos prefirieron el estilo de aprendizaje lector. Se puede apreciar que, aunque los kinestésicos son más, todos los estilos de aprendizaje tienen presencia y no existe una mayoría que supere

radicalmente los otros estilos de aprendizaje. La tabla 4.5 muestra la distribución de los estilos de aprendizaje en los alumnos unimodales.

Tabla 4.5

Distribución de los alumnos unimodales por estilo de aprendizaje

Estilos de aprendizaje	Frecuencia	Porcentaje
K	34	31%
V	26	24%
A	25	23%
R	23	21%
Total	108	100%

Si se considera al total del grupo sin importar si prefieren uno o varios estilos de aprendizaje, se pueden notar que el mayor porcentaje es para los alumnos que prefieren el estilo de aprendizaje kinestésico con 26%, le siguen los alumnos con estilo de aprendizaje visual (20%), los de aprendizaje auditivos con 19%, los de estilo de aprendizaje lector con 18% y finalmente los alumnos con estilos de aprendizaje multimodales (17%). La tabla 4.6 presenta el total del grupo por estilo de aprendizaje predominante.

El grupo está distribuido de forma repartida en los diferentes estilos de aprendizaje, ciertamente predominan los kinestésicos, pero en el resto de los estilos de aprendizaje los porcentajes son parecidos. La figura 4.2 muestra una gráfica de pastel que permite visualizar la distribución del grupo de estudio por estilo de aprendizaje.

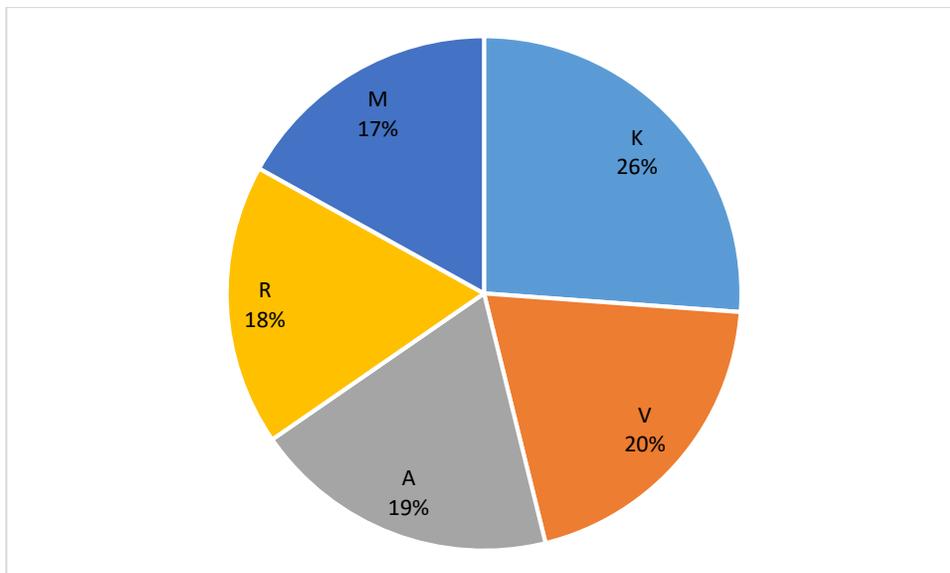
Tabla 4.6

Distribución del total de alumnos por estilo de aprendizaje

Estilos de aprendizaje	Frecuencia	Porcentaje
K	34	26%
V	26	20%
A	25	19%
R	23	18%
M	22	17%
Total	130	100%

Figura 4.2

Porcentaje del total de alumnos por estilo de aprendizaje



Nota. Los estilos de aprendizaje se representan con V=visual, A= auditivo, R= lector, k= kinestésico y M= multimodal.

Es interesante notar, en la gráfica anterior, que el total del grupo se divide en fracciones muy similares por estilo de aprendizaje, oscilando el 20%. Adicionalmente, es importante destacar que todos los estilos de aprendizaje están representados. Es decir, no existe algún estilo de aprendizaje que no esté presente en el grupo de estudio, esto nos lleva a descubrir que el alumnado es heterogéneo en cuanto a sus estilos de aprendizaje.

Los resultados en esta sección se pueden vincular a los primeros dos objetivos particulares de esta investigación y señalar que de acuerdo con la distribución de frecuencias de los alumnos predominan los estilos de aprendizaje unimodal, aunque también existen alumnos multimodales. Dentro de los unimodales, predomina el estilo de aprendizaje kinestésico, pero el resto de los estilos de aprendizaje también están presentes en el grupo de estudio.

4.3 Fiabilidad del instrumento de medición: Cuestionario VARK

Como se mencionó con anterioridad, en el capítulo 2 y 3, el cuestionario VARK es un instrumento muy utilizado en la literatura puesto que ha sido validados y ha demostrado ser confiable. En esta sección se presentarán los resultados de la fiabilidad del instrumento en el grupo de estudio de esta investigación.

Una vez con las respuestas de los 130 estudiantes sobre las 16 preguntas del cuestionario VARK, se importaron los resultados a SPSS para obtener el Alfa de Cronbach que nos proporciona la fiabilidad del instrumento. La tabla 4.7 presenta los resultados de fiabilidad del cuestionario VARK.

Tabla 4.7

Confiabilidad del cuestionario VARK

Alpha de Cronbach	No de ítems
0.883	16

El valor de Alfa de Cronbach oscila entre 0 y 1, entre más cercano a 1 es un instrumento más confiable. Se considera que el instrumento es fiable si al menos supera el .8. En este caso los resultados muestran que el Alfa de Cronbach para el cuestionario VARK de 16 ítems es de 0.883, excede lo que empíricamente se recomienda por lo que los hallazgos derivados de la aplicación de este instrumento son confiables en la presente investigación.

4.4 Asociación del estilo de aprendizaje con variables de interés.

Como parte de interés en esta investigación existen varios objetivos particulares, preguntas de investigación e hipótesis que tienen el fin de identificar si existe o no una asociación entre el estilo de aprendizaje y ciertas variables de interés sobre los alumnos.

Las variables que son de interés asociar con el estilo de aprendizaje son: sexo, edad, nacionalidad y estudios universitarios previos a la maestría. Se seguirá la misma estructura en cada análisis, presentando primero la distribución de frecuencias de estilo de aprendizaje unimodal o multimodal, posteriormente la distribución a detalle para cada estilo de aprendizaje (V, A, R, K y M), el comparativo entre los grupos para identificar posibles patrones de estilos de aprendizaje en cada caso y finalmente, la prueba de hipótesis de si estadísticamente existe una asociación o no entre las variables de análisis.

Cada sección presentará su conclusión estadística sobre los hallazgos en cada análisis hecho sobre cómo se ve afectada el estilo de aprendizaje de acuerdo con el sexo, edad, nacionalidad y estudios universitarios previos a la maestría.

4.4.1 Asociación del estilo de aprendizaje con el sexo

En este apartado se presentarán los resultados sobre la relación entre el sexo y el estilo de aprendizaje, corresponde al cuarto objetivo específico de esta investigación. En la tabla 3.6 se presentó la pregunta de investigación con sus respectivas hipótesis de asociación de variables, retomando esa información en este apartado se busca responder si ¿el estilo de aprendizaje depende del sexo de los alumnos del curso? para tal fin se inicia con la distribución de los estilos de aprendizaje de acuerdo con el

sexo de los alumnos, se utilizan tablas de contingencia y gráficas para un análisis descriptivo de cada sexo y finalmente se realiza la prueba de las hipótesis correspondientes.

El estilo de aprendizaje unimodal y multimodal por sexo se muestran en la tabla 4.8. Se puede apreciar que el comportamiento por sexo es muy similar, se prefiere el estilo de aprendizaje unimodal en alrededor del 83% de los estudiantes y solamente el 17% tiene 2 o más estilos de aprendizaje sin importar el sexo de los alumnos.

Tabla 4.8

Estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal, por sexo

Estilos de aprendizaje	Femenino		Masculino	
	F	%	F	%
Unimodal	65	83.3	43	82.7
Multimodal	13	16.7	9	17.3
Total	78	100	52	100

La tabla 4.9 muestra de forma desglosada los estilos de aprendizaje unimodales que los alumnos prefieren por sexo. Es posible identificar diferencias en las distribuciones por sexo, en particular se observa que en las mujeres predomina el estilo de aprendizaje auditivo (23.1%), mientras que en los hombres predomina el estilo de aprendizaje kinestésico (38.5%).

Las mujeres tienen principalmente estilo de aprendizaje auditivo (23.1%), le sigue el estilo lector (21.8%), luego el estilo de aprendizaje visual (20.5%), el estilo kinestésico (17.9%) y el estilo multimodal (16.7%). Se puede apreciar que entre las mujeres del grupo de estudio no existe un estilo de aprendizaje con una mayoría considerablemente superior o inferior en comparación al resto de los estilos. La figura 4.3 muestra cómo el total de alumnas del curso se divide por estilo de aprendizaje y se

puede apreciar que en la gráfica de pastel se presentan los estilos de aprendizaje de forma similar, oscilando en porcentajes que van del 17% al 23%.

Tabla 4.9

Estilo de aprendizaje por sexo

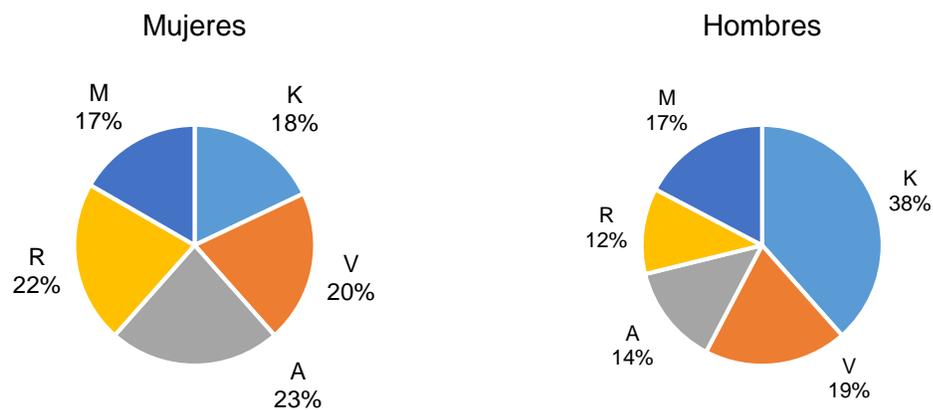
Estilos de aprendizaje	Femenino		Masculino	
	F	%	F	%
K	14	17.9	20	38.5
V	16	20.5	10	19.2
A	18	23.1	7	13.5
R	17	21.8	6	11.5
M	13	16.7	9	17.3
Total	78	100	52	100

Nota. El valor de $n=130$. El 0% de las celdas tienen una frecuencia menor a 5.

El valor $p= 0.078$. La hipótesis nula no se puede rechazar.

Figura 4.3

Estilos de aprendizaje por sexo



Los hombres prefieren el estilo de aprendizaje kinestésico (38.5%), seguido por el estilo de aprendizaje visual (19.2%), el estilo multimodal (17.3%), el estilo auditivo (13.5%) y el lector (11.5%). En el caso de los hombres sí existe una distribución en donde un porcentaje considerable, de casi el 40%, prefiere el aprendizaje kinestésico y es notable que el estilo de aprendizaje lector es seleccionado solo por el 12% de los hombres.

Los datos mencionados parecen reflejar diferencias en el estilo de aprendizaje dependiendo del sexo, las mujeres auditivas y los hombres kinestésicos. Sin embargo, para poder realizar un análisis más robusto se realiza una prueba de chi cuadrada con las hipótesis:

Ho: No hay relación del estilo de aprendizaje con el sexo de los alumnos.

Ha: Hay relación del estilo de aprendizaje con el sexo de los alumnos

Para poder realizar esta prueba se debe primero cumplir que todas las frecuencias observadas en la tabla de contingencia sean mayores a 5. Retomando la información de la tabla 4.9 se puede notar que sí se cumple por lo que sí es posible realizar esta prueba.

En este caso los resultados de la tabla 4.9 muestran que la hipótesis nula no se rechaza ($p=0.078$), es decir, el estilo de aprendizaje no tiene una relación o asociación estadísticamente significativa con el sexo de los alumnos del curso. Lo anterior se concluye al retomar lo visto en la metodología comentada en el capítulo anterior en donde se establece que la hipótesis nula en esta prueba se rechaza si el valor de p es menor a 0.05, en este caso no se cumple por lo que no es posible rechazar la hipótesis nula.

Los hallazgos al procesar la información de los estilos de aprendizaje para mujeres y hombres reflejan que, aunque de forma descriptiva se pueden apreciar ciertas diferencias del estilo de aprendizaje que prefieren las mujeres con respecto al que prefieren los hombres, más mujeres son auditivas y más hombres son kinestésicos, dichas diferencias no llegan a ser estadísticamente relevantes y se puede concluir que el estilo de aprendizaje no depende del sexo de los alumnos.

4.4.2 Asociación del estilo de aprendizaje con la edad

Se aborda en esta sección los resultados sobre la relación entre el estilo de aprendizaje y la edad correspondientes al objetivo específico número 5 de este estudio. Retomando la pregunta de investigación y las hipótesis de asociación de lo presentado en la tabla 3.6, se busca responder si ¿el estilo de aprendizaje depende de la edad de los estudiantes? Se presentará primero información descriptiva y posteriormente los hallazgos del contraste de hipótesis.

La edad del grupo de estudio oscila entre 22 y 58 años, la edad promedio es de 33 años y como ya se comentó previamente, se tomó la media de edad para dividir a los estudiantes en dos categorías: alumnos de 32 o menos años y alumnos de 33 o más años. Por lo que el análisis de los resultados se hará siguiendo estas categorías de edad mencionadas.

La tabla 4.10 muestra el estilo de aprendizaje, unimodal o multimodal, de acuerdo con los 2 grupos de edad. Se puede apreciar diferencias notables, el porcentaje de alumnos que prefieren el estilo de aprendizaje multimodal casi se duplica, pasa del 12 al 23%. Los alumnos de 32 o menos años prefieren el estilo de aprendizaje multimodal en un 12%, mientras que los alumnos de 33 o más seleccionan el estilo de aprendizaje multimodal en un 23%.

Tabla 4.10*Estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal, por edad*

Estilos de aprendizaje	Edad de 32		Edad de 33	
	o menos años		o más años	
	F	%	F	%
Unimodal	65	87.8	43	76.8
Multimodal	9	12.1	13	23.2
Total	74	100	56	100

Al analizar la información de forma desagregada también es posible identificar hallazgos relevantes. La tabla 4.11 muestra los estilos de aprendizaje seleccionados por los alumnos de acuerdo con su grupo de edad. Se observa que los estudiantes más jóvenes prefieren un estilo de aprendizaje kinestésico (33.8%), le sigue el estilo visual (23%) y auditivo, cada uno con un 23%, luego el estilo multimodal (12.1) y el menos recurrente es el lector (8%). Los alumnos de 33 o más años, prefieren el estilo de aprendizaje lector (30.4%), seguido del aprendizaje multimodal (23.1%), kinestésico y visual, cada uno con un 13.1% y el menos frecuente es el auditivo (14.2%).

El comparativo sobre cómo estos dos grupos de edad seleccionan sus estilos de aprendizaje preferido es notablemente diferente, se podría decir que incluso son complementarios, los jóvenes muestran que predomina el estilo kinestésico, visual y auditivo, mientras que los alumnos de mayor edad presentan con mayor frecuencia los otros dos estilos de aprendizaje, el lector y el multimodal. La figura 4.4 muestra los estilos de aprendizaje por grupo de edad.

Tabla 4.11*Estilo de aprendizaje por edad*

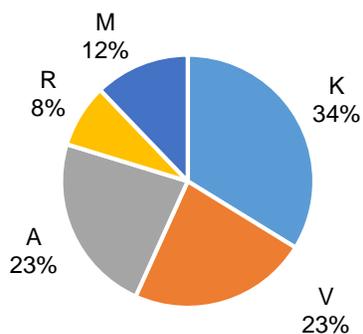
Estilos de aprendizaje	Edad de 32 o menos años		Edad de 33 o más años	
	F	%	F	%
	K	25	33.8	9
V	17	23	9	16.1
A	17	23	8	14.2
R	6	8.1	17	30.4
M	9	12.1	13	23.2
Total	74	100	56	100

Nota. El valor de $n=130$. El 0% de las celdas tienen una frecuencia menor a 5.

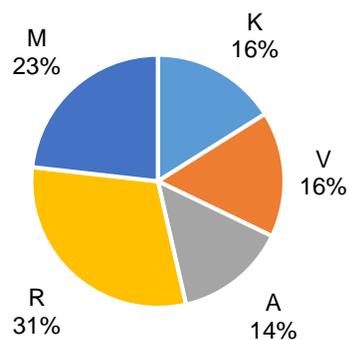
El valor $p= 0.002$. La hipótesis nula se rechaza.

Figura 4.4*Estilos de aprendizaje por edad*

Estudiantes de 32 o menos años



Estudiantes de 33 o más años



Los datos analizados de forma descriptiva parecen mostrar que sí existen diferencias del estilo de aprendizaje de acuerdo con la edad de los alumnos, pero para

un análisis más robusto se recurre a la estadística inferencia a través de la prueba de hipótesis de asociación de las variables con una chi cuadrada. Las hipótesis son:

Ho: No hay relación del estilo de aprendizaje con la edad de los alumnos.

Ha: Hay relación del estilo de aprendizaje con la edad de los alumnos

De la tabla 4.11 se sabe que, las frecuencias observadas son mayores a 5 por lo que es posible realizar la prueba. También de dicha tabla, se retoma el valor de $p=0.002$, el cual es menor al nivel de significancia de 0.05 que empíricamente se utiliza para estas pruebas por lo que se puede rechazar la hipótesis nula. En otras palabras, el estilo de aprendizaje tiene una relación o asociación estadísticamente significativa con la edad de los alumnos del curso.

Los resultados muestran que el estilo de aprendizaje que los alumnos prefieren sí se ve determinado por la edad de los alumnos, los estudiantes más jóvenes, de menos de 32 años, se inclinan por el estilo de aprendizaje kinestésico, visual y auditivo, contrario a los alumnos más grandes, de 33 o más años, que prefieren el estilo de aprendizaje lector y multimodal. Es interesante notar que los grupos actúan de forma complementaria en sus preferencias por aprender.

4.4.3 Asociación del estilo de aprendizaje y la nacionalidad

En esta parte del documento, se continua con la presentación de los resultados sobre el objetivo específico número 6 de esta investigación, así como su correspondiente pregunta de investigación e hipótesis a contrastar. El interés central está en responder si ¿el estilo de aprendizaje depende de la nacionalidad de los estudiantes? Se analiza los resultados descriptivos y posteriormente las pruebas de hipótesis sobre el tema.

La nacionalidad, como ya se mencionó en el capítulo anterior, será operacionalizada en esta investigación como el país de nacimiento de los alumnos. Los

alumnos serán divididos en dos categorías: mexicanos y extranjeros. Se identificarán los estilos de aprendizaje para cada categoría.

Para continuar con la misma línea de pensamiento que se ha venido desarrollando en los apartados anteriores, se presenta la tabla 4.12 con el estilo de aprendizaje, unimodal o multimodal, de acuerdo con el país de nacimiento de los estudiantes. Se observa que el aprendizaje unimodal es el para ambos grupos, mexicanos y extranjeros, en porcentajes muy similares, 82.7% y 85%, respectivamente. Algo interesante a notar es la distribución del total del alumnado ($n=130$), en particular la cantidad de extranjeros es baja, asciende a 20 alumnos, al 15% del total del grupo de estudio.

Tabla 4.12

Estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal, por nacionalidad

Estilos de aprendizaje	Mexicano		Extranjero	
	F	%	F	%
Unimodal	91	82.7	17	85
Multimodal	19	17.3	3	15
Total	110	100	20	100

Nota. El valor de $n=130$. El 30% de las celdas tienen una frecuencia menor a 5.

El valor $p=0.002$. La hipótesis nula se rechaza.

La información a mayor detalle por estilo de aprendizaje y nacionalidad se muestra en la tabla 4.13. Se observa que los estudiantes mexicanos prefieren un estilo de aprendizaje kinestésico (26.4%), le sigue el estilo visual (20.8%), lector (19.1%), multimodal (17.3%), y el menos recurrente es el auditivo (16.4%). Los estudiantes extranjeros prefieren el estilo de aprendizaje auditivo (35%), seguido de kinestésico

(25%), luego el visual y multimodal, con 15% cada uno, el menos común es el estilo lector (10%).

Al comparar la distribución de ambos grupos de alumnos, mexicanos y extranjeros, es posible notar diferencias en los estilos de aprendizaje, el alumno mexicano prefiere un estilo kinestésico y el extranjero un estilo auditivo. El estilo auditivo es el menos común de los estudiantes mexicanos. La figura 4.5 muestra los estilos de aprendizaje por nacionalidad.

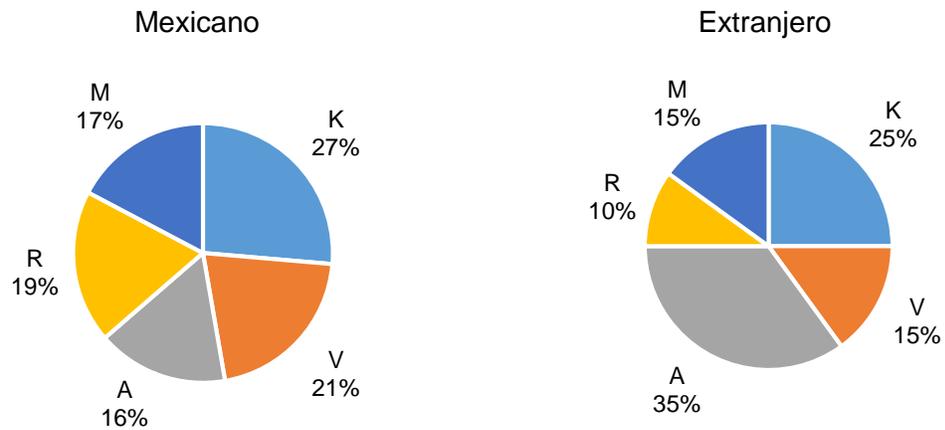
Hasta este punto se han presentado el análisis descriptivo de la información entre estas dos variables, estilos de aprendizaje y nacionalidad, pero como ya se ha mencionado antes, aunque en porcentajes pareciera existir una asociación entre el estilo de aprendizaje que se prefiere de acuerdo con la nacionalidad de los alumnos, se necesita una prueba de asociación de las variables.

Tabla 4.13

Estilo de aprendizaje por nacionalidad

Estilos de aprendizaje	Mexicano		Extranjero	
	F	%	F	%
K	29	26.4	5	25
V	23	20.8	3	15
A	18	16.4	7	35
R	21	19.1	2	10
M	19	17.3	3	15
Total	110	100	20	100

Nota. El valor de $n=130$. El 30% de las celdas tienen una frecuencia menor a 5.

Figura 4.5*Estilos de aprendizaje por nacionalidad*

La prueba de asociación de las variables a través de una chi cuadrada tiene como requisito el que las frecuencias observadas sean mayores a 5, en la tabla 4.13 se tiene que el 30% de las celdas con frecuencias observadas son menores a 5 por lo que no es posible realizar la prueba de chi cuadrada para obtener una conclusión sustentada de si el estilo de aprendizaje se asocia a la nacionalidad de los alumnos.

La muestra del grupo de estudio es de 130 y permitió el tamaño de muestra poder hacer las pruebas anteriores, la situación particular que se presenta con el tema de la nacionalidad es que la distribución de los alumnos es mayoritariamente mexicana, si dicha distribución fuera más equilibrada sería posible cumplir el requisito para poder realizar la prueba.

En este caso, la presente investigación, aunque identifica patrones descriptivos de que los mexicanos prefieren un aprendizaje kinestésico y los extranjeros un aprendizaje auditivo, no es posible realizar conclusiones estadísticas sobre si el estilo de aprendizaje se asocia a la nacionalidad de los alumnos. Una futura línea de

investigación sería contar con grupos de estudio de mayor tamaño o bien, en donde no predomine una nacionalidad sobre otras.

4.4.4 Asociación del estilo de aprendizaje con los estudios universitarios previos a la maestría

En esta sección se presentarán los hallazgos sobre el séptimo objetivo específico del presente estudio, que consiste en examinar si ¿el estilo de aprendizaje depende de los estudios universitarios previos a la maestría? Para dar respuesta a esto, se presentan primero los análisis de estadística descriptiva y se continua con las pruebas de hipótesis correspondientes.

Los estudios universitarios previos a la maestría serán operacionalizados en esta investigación como licenciatura o ingeniería. La maestría recibe ambos tipos de perfiles de alumnos por lo que se busca identificar los resultados de cómo inciden los estudios profesionales en los estilos de aprendizaje.

De acuerdo con el estilo de aprendizaje, unimodal o multimodal, se puede consultar la tabla 4.14 que presenta los resultados de los estilos de aprendizaje de acuerdo con la procedencia de los alumnos de licenciaturas o ingenierías. Se puede observar que, el aprendizaje multimodal es más frecuente por los alumnos que provienen de licenciatura (20%), que por el total de los ingenieros (13%).

La información desagregada con el detalle de los estilos de aprendizaje por estudios universitarios se muestra en la tabla 4.15. Se encuentra que los estudiantes que provienen de licenciaturas prefieren un estilo de aprendizaje auditivo (22.9%), kinestésico (21.4%), lector y multimodal, cada uno con 20%, y en último lugar el estilo visual (15.7%). Los alumnos que estudiaron ingenierías previo a la maestría, como

primer lugar prefieren el estilo kinestésico (31.7%), visual (25%), lector y auditivo con 15% cada uno y multimodal en último lugar con el 13.3%.

Tabla 4.14

Estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal, por estudios universitarios

Estilos de aprendizaje	Licenciatura		Ingeniería	
	F	%	F	%
Unimodal	56	80	52	87.7
Multimodal	14	20	8	13.3
Total	70	100	60	100

Tabla 4.15

Estilos de aprendizaje por estudios universitarios

Estilos de aprendizaje	Licenciatura		Ingeniería	
	F	%	F	%
K	15	21.4	19	31.7
V	11	15.7	15	25
A	16	22.9	9	15
R	14	20	9	15
M	14	20	8	13.3
Total	70	100	60	100

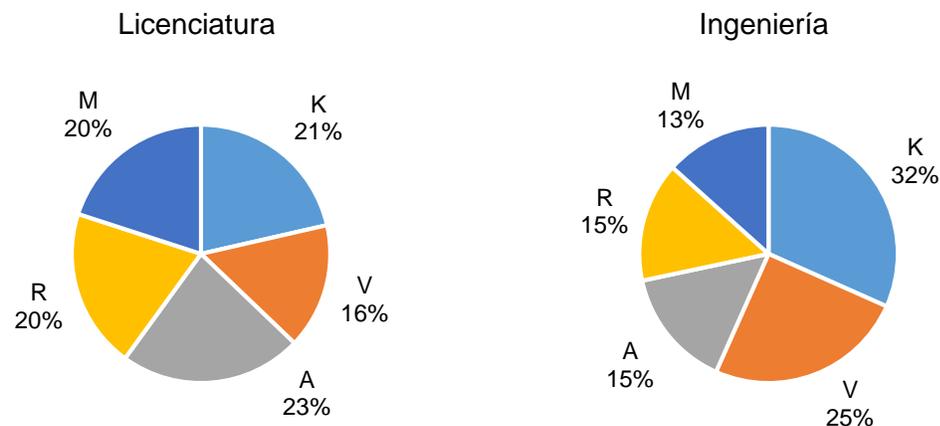
Nota. El valor de $n=130$. El 0% de las celdas tienen una frecuencia menor a 5.

El valor $p= 0.284$. La hipótesis nula no se rechaza.

El comparativo de la distribución de los estilos de aprendizaje por tipo de alumno de acuerdo con sus estudios universitarios se muestra en las gráficas de pastel de la figura 4.6. Es posible identificar que si la carrera profesional es licenciatura se tienen predominantemente el estilo de aprendizaje auditivo, mientras que si los estudiantes son egresados de ingeniería predomina el estilo kinestésico.

Figura 4.6

Estilos de aprendizaje por estudios universitarios previos a la maestría



La prueba de asociación de la variable estilo de aprendizaje con los estudios universitarios previos a la maestría es posible realizara puesto que las frecuencias observadas si con mayores a 5 en la tabla 4.15. Las hipótesis a probar a través de una chi cuadrada son:

Ho: las variables son independientes

Ho: las variables son dependientes.

Los resultados muestran que la hipótesis nula no se rechaza ($p=0.284$), lo que indica que el estilo de aprendizaje no tiene una asociación estadísticamente significativa con los estudios universitarios previos de los estudiantes del curso. Se

concluye que los estilos de aprendizaje para el grupo de estudio no se ven afectados si el alumno egresó de una licenciatura o de una ingeniería.

Ante de terminar los resultados sobre la asociación de las variables de interés con los estilos de aprendizaje y a manera de recapitulación, de lo analizado en estas últimas secciones se mencionan a continuación los resultados encontrados:

- No existe una asociación entre el estilo de aprendizaje y el sexo o los estudios universitarios previos a la maestría.
- En el caso de la nacionalidad no es posible concluir en este estudio si existe o no una relación.
- Sí se encontró que el estilo de aprendizaje depende de la edad de los alumnos. Los estudiantes jóvenes prefieren el estilo de aprendizaje kinestésico, visual y auditivo, mientras que los alumnos mayores prefieren el estilo de aprendizaje lector y multimodal.

4.5 Distribución de las calificaciones de los exámenes.

En el capítulo 3 se mencionó que para poder realizar las hipótesis y definir el tipo de prueba, paramétrica o no paramétrica, a utilizar se requiere antes identificar si las calificaciones de los exámenes tienen o no una distribución normal. Es en esta sección se presentarán los resultados de las pruebas de normalidad correspondientes para poder discernir el tipo de contrastes a realizar en las siguientes secciones de esta investigación.

La prueba de normalidad a realizar en las calificaciones del examen de diagnóstico para tamaños de muestra grande, mayores a 50, se emplea la prueba de Kolmogorov-Smirnov y en muestras pequeñas se utiliza Shapiro Wilks. En el examen de diagnóstico y en el examen final corresponde realizar una prueba de Kolmogorov-

Smirnov ya el tamaño de muestra es grande ($n=130$). En las calificaciones de ambos exámenes por estilo de aprendizaje corresponde realizar pruebas de Shapiro Wilks ya que los tamaños de muestra son inferiores a 50 ($n_V=26$, $n_A=25$, $n_R=23$, $n_K=34$, $n_M=22$).

Independientemente de la prueba de normalidad que se utilice las hipótesis a contrastar son las mismas, a continuación, se retoma del capítulo 3 las pruebas de normalidad a realizar:

Ho. Los datos siguen una distribución normal

Ha. Los datos no siguen una distribución normal.

La tabla 4.16 presenta los resultados de la prueba de normalidad de las calificaciones de exámenes de esta investigación. Se analizará primero los resultados de la prueba de normalidad para el examen de diagnóstico, posteriormente se discutirán los resultados de normalidad de las calificaciones del examen final y se concluye con los resultados de las pruebas de normalidad por estilo de aprendizaje para examen de diagnóstico y examen final.

En el examen de diagnóstico, se puede observar que se rechaza la hipótesis nula de que los datos siguen una distribución normal ya que $p=.004$. Es decir, existe evidencia estadística de que las calificaciones del examen de diagnóstico no presentan un comportamiento normal. En este caso lo que corresponde es realizar una prueba no paramétrica.

Tabla 4.16*Pruebas de normalidad de las calificaciones de los exámenes*

Grupo	Examen	Kolmogorov_Smirnov			Shapiro-Wilks		
		Estadístico	n	Sig.	Estadístico	n	Sig.
Total	Diagnóstico	.098	130	.004			
	Final	.235	130	.000			
V	Diagnóstico				.960	26	.397*
	Final				.667	26	.000
A	Diagnóstico				.964	25	.503*
	Final				.699	25	.000
R	Diagnóstico				.888	23	.014
	Final				.714	23	.000
K	Diagnóstico				.988	34	.960*
	Final				.784	34	.000
M	Diagnóstico				.968	22	.665*
	Final				.784	22	.000

Nota. * significancia estadística. Hipótesis nula no se rechaza, los datos siguen una distribución normal

En el examen de final, se encuentra que también se rechaza la hipótesis nula de que los datos siguen una distribución normal ya que $p=.000$. Se concluye, que hay evidencia estadística de que las calificaciones del examen final no tienen una distribución normal por lo que se requerirá utilizar una prueba no paramétrica.

Al analizar los subgrupos por estilo de aprendizaje se utilizan pruebas de Shapiro Wilks y en el examen de diagnóstico, se puede notar que la hipótesis nula que establece que los datos siguen una distribución normal no se rechaza para el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje visual ($p=.397$), auditivo ($p=.503$), kinestésico ($p=.960$) y multimodal ($p=.665$). Lo anterior indica que existe evidencia estadística de que las calificaciones del examen de diagnóstico sí tienen una distribución normal para los estilos de aprendizaje antes mencionados. En estos casos se utilizarán pruebas paramétricas. El único grupo de estilo de aprendizaje que no presentó una distribución normal en el examen de diagnóstico es el estilo lector ($p=.014$).

Continuando con el análisis por estilo de aprendizaje en las calificaciones del examen final, se encuentra que todos los subgrupos, visual ($p=.000$), auditivo ($p=.000$), lector ($p=.000$), kinestésico ($p=.000$) y multimodal ($p=.000$), presentan una distribución no normal en las calificaciones. Se rechaza la hipótesis nula de que los datos siguen dicha distribución y se requiere utilizar de pruebas no paramétricas para el contraste de las siguientes hipótesis a realizar en la presente investigación.

Sintetizando los resultados de esta sección, se puede retomar lo presentado en la figura 3.1 sobre las pruebas estadísticas de comparación a utilizar dependiendo de si los datos se distribuyen o no de forma normal, si las muestras son dependiente o independientes y si se comparan 2 o más grupos. También es posible retomar la información presentada en la tabla 3.8 sobre las hipótesis en la investigación por tipo de muestra independiente o dependiente para agregar una columna que puntualice el tipo de prueba estadística a utilizar a la luz de los hallazgos de esta sección. La tabla 4.17 presenta las pruebas estadísticas a utilizar en las hipótesis de comparación de este estudio.

Tabla 4.17

Hipótesis de comparación con su respectiva prueba estadística.

Grupos	Hipótesis	Tipo de muestra	Prueba estadística
Total de alumnos	$H_0: \mu_{T1} = \mu_{T2}$	2 muestras dependientes	Wilcoxon
Subgrupos examen diagnóstico	$H_0: \mu_{V1} = \mu_{A1} = \mu_{R1} = \mu_{K1} = \mu_{M1}$	5 muestras independientes	Anona y Kruskal Wallis
Visuales	$H_0: \mu_{V1} = \mu_{V2}$	2 muestras dependientes	Wilcoxon y t Student muestras pareadas
Auditivos	$H_0: \mu_{A1} = \mu_{A2}$	2 muestras dependientes	Wilcoxon y t Student muestras pareadas
Lectores	$H_0: \mu_{R1} = \mu_{R2}$	2 muestras dependientes	Wilcoxon
Kinestésicos	$H_0: \mu_{K1} = \mu_{K2}$	2 muestras dependientes	Wilcoxon y t Student muestras pareadas
Multimodales	$H_0: \mu_{M1} = \mu_{M2}$	2 muestras dependientes	Wilcoxon y t Student muestras pareadas
Subgrupos examen final	$H_0: \mu_{V2} = \mu_{A2} = \mu_{R2} = \mu_{K2} = \mu_{M2}$	5 muestras independientes	Kruskal Wallis

En las siguientes secciones se realizará el análisis de las pruebas estadísticas de comparación de acuerdo con lo encontrado en esta sección.

4.6. Rendimiento académico del examen de diagnóstico

El examen de diagnóstico fue realizado durante la primera semana del trimestre, del 10 al 16 de enero. Se aplicó en línea de forma auto-dirigida a través de la plataforma Canvas. En el examen la calificación mínima fue de cero y la calificación máxima de 100. La calificación promedio fue de 59, la mediana de 58. La desviación estándar fue de 18.733. La tabla 4.18 presenta las estadísticas descriptivas del examen de diagnóstico o pre-test para el total del grupo en el penúltimo renglón.

Tabla 4.18

Estadísticas descriptivas del examen de diagnóstico y del examen final por grupo

Grupo	Examen	<i>n</i>	Media	Mediana	<i>SD</i>	Mínimo	Máximo
Visual	Diagnóstico	26	60.77	58	21.123	25	100
	Final	26	94.35	97	8.352	63	100
Auditivo	Diagnóstico	25	60.48	58	17.239	33	100
	Final	25	88.76	93	15.109	30	100
Lector	Diagnóstico	23	59.83	66	20.124	0	91
	Final	23	95.96	97	5.473	76	100
Kinestésico	Diagnóstico	34	61.12	59	18.729	16	100
	Final	34	92.68	97	8.541	70	100
Multimodal	Diagnóstico	22	53.68	54.5	16.325	24	83
	Final	22	92.32	97	9.368	73	100
Total	Diagnóstico	130	59.44	58	18.733	0	100
	Final	130	92.78	97	9.975	30	100

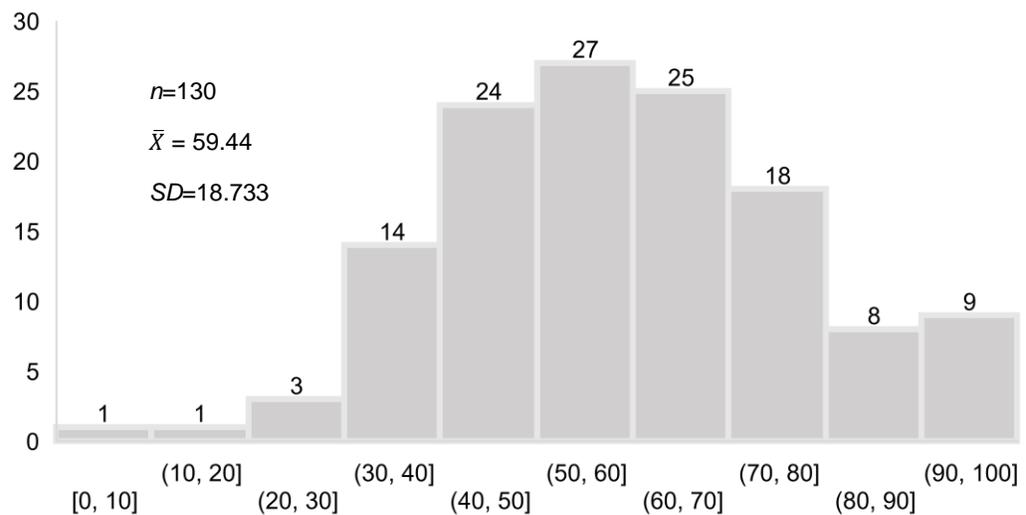
La figura 4.7 muestra el histograma de la distribución de las calificaciones obtenidas en el examen de diagnóstico. Dicha gráfica permite observar que las calificaciones se concentran entre los valores de 30 a 80. Solamente 35 alumnos de un total de 130 acreditan el examen y el resto lo reprueba. Es posible identificar a 5 alumnos con notas de 0 a 30.

El histograma, permite visualmente confirmar lo que en la sección previa ya se había identificado, la distribución de las calificaciones del examen de diagnóstico no se

asemeja a una distribución simétrica normal y presenta sesgo a la izquierda debido a las calificaciones del examen que oscilan entre los valores de 0 a 30.

Figura 4.7

Histograma de las calificaciones del examen de diagnóstico



Los resultados del análisis descriptivo de las calificaciones del examen de diagnóstico revelan que, en términos generales, el total del grupo no obtuvo un buen rendimiento académico en el examen de diagnóstico. La cantidad de alumnos que obtiene notas mayores a 75 solamente asciende a 19 alumnos de un total 130 estudiantes. La mayoría del grupo obtuvo calificaciones bajas entre 37.5 y 75. Es posible notar que incluso hay alumnos con notas menores a 37.5.

4.7 Rendimiento académico del examen final

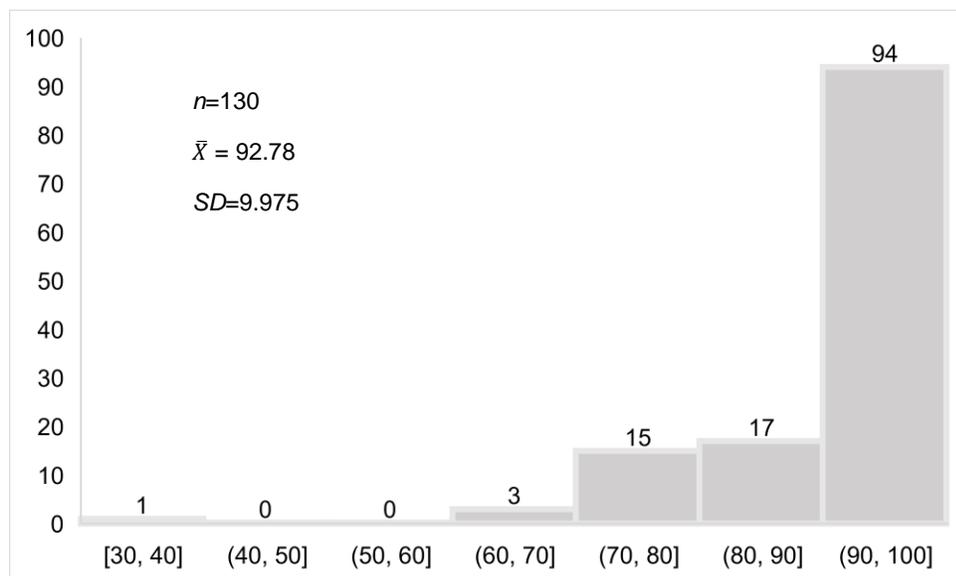
En el examen la calificación mínima fue de 30 y la calificación máxima de 100. La calificación promedio fue de 92.78, la mediana de 97. La desviación estándar fue de

9.975. La tabla 4.18 muestra las estadísticas descriptivas del examen final o post-test en el último renglón.

El histograma de las calificaciones del examen final del curso en el total del grupo se muestra en la figura 4.8. La distribución de las calificaciones obtenidas en el examen final permite observar que las calificaciones se concentran entre los valores de 90 a 100. La mayoría de los alumnos del grupo obtiene notas aprobatorias por arriba de 70. Solamente 4 estudiantes tienen un rendimiento de notas inferiores a 70.

Figura 4.8

Histograma de las calificaciones del examen final



De lo analizado en la sección previa, se sabe que la distribución de las calificaciones de las calificaciones del examen final no tiene un comportamiento normal. El histograma visualmente confirma que no es una distribución normal ya que el punto más alto no está en el centro de la distribución, se encuentra en los valores más altos y se observa un sesgo hacia la izquierda.

4.8 Comparativos del rendimiento académico en el examen de diagnóstico y en el examen final por grupos.

En este apartado se presentan los resultados estadísticos correspondientes a los objetivos específicos, preguntas de investigación e hip 7 al 12 de la presente investigación. En dichos objetivos se busca hacer varios tipos de comparaciones del rendimiento académico en el examen de diagnóstico y en el examen final por estilo de aprendizaje. Se inicia con un comparativo del examen de diagnóstico con el examen final para el total del grupo. Se continúa con la comparación del rendimiento académico del examen final pro estilo de aprendizaje. Se prosigue con la comparación del desempeño en el examen final por estilo de aprendizaje. Finalmente, se presenta el comparativo entre ambos exámenes para cada uno de los estilos de aprendizaje: visual, auditivo, lector, kinestésico y multimodal.

4.8.1 Comparativo del examen de diagnóstico con el examen final para el total del grupo

Un primer comparativo de interés entre las calificaciones obtenidas en el examen de diagnóstico y final radica en comparar al total del grupo e identificar en qué condiciones inicia la totalidad del alumnado y en qué condiciones concluyen el curso. Se presenta a continuación el comparativo descriptivo y posteriormente el comparativo con inferencia estadística.

Retomando la información presentada en la tabla 4.18 se puede notar como el promedio del grupo sube al pasar de 59.44 en el examen de diagnóstico a un promedio de calificación de 92.78 en el examen final. De igual forma la mediana en el examen de diagnóstico fue de 58 y se observa como aumenta en el examen final a un valor de 97. La moda en el examen de diagnóstico fue de 58, mientras que en el examen final fue

de 100. Las medidas de tendencia central aquí comentadas presentan una notable mejoría en el examen final con respecto al examen de diagnóstico del total del grupo de estudio.

Con relación a la dispersión del total de los alumnos, si se utiliza la desviación estándar, es posible observar que en el examen de diagnóstico el grupo tuvo un comportamiento más heterogéneo ya que la desviación estándar fue mayor ($SD=18.733$), con respecto al examen final ($SD=9.975$). Lo anterior indica que el grupo al final del curso presentaba condiciones más similares en el rendimiento académico que como inició. El valor mínimo también contribuye explicando este fenómeno al observar que en el examen de diagnóstico existió quien obtuvo calificación de cero, mientras que en el examen final la calificación mínima fue de 30, lo que redujo la brecha de las evaluaciones entre los alumnos.

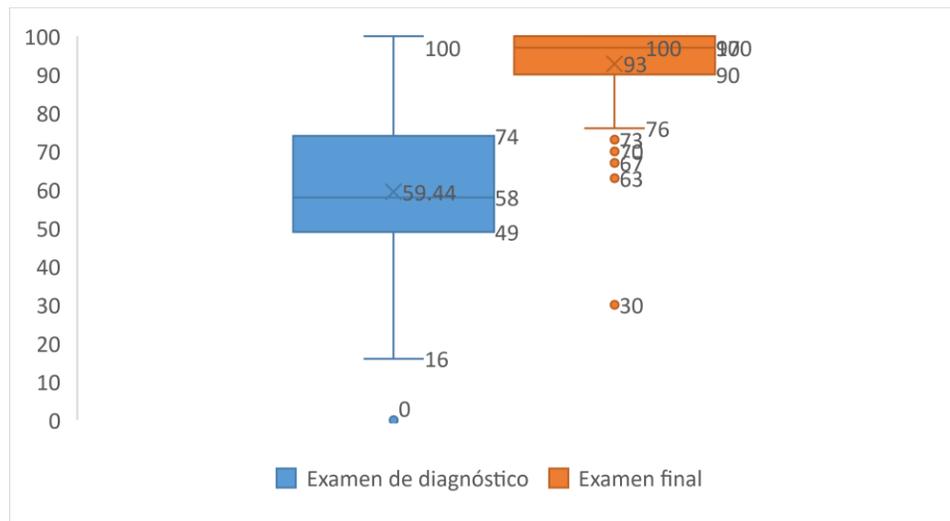
Un comparativo gráfico de la distribución de calificaciones del examen de diagnóstico y examen final se puede apreciar a través de un diagrama de caja, la figura 4.9 muestra la información. Se puede apreciar como el examen de diagnóstico concentra las calificaciones entre valores de 49 y 74, mientras que en el examen final los valores se concentran entre 90 y 100. También se puede notar que en el examen final nadie obtuvo notas inferiores a 30 y en el examen de diagnóstico sí, e incluso calificación de cero en el examen.

La gráfica presentada en la figura 4.9 permite notar la gran diferencia entre el rendimiento académico de ambos exámenes, siendo el desempeño mayor en el examen final que en el examen de diagnóstico. Para un comparativo más formal, se realizará una prueba de dos muestras dependientes de rangos con signo de Wilcoxon

puesto que las calificaciones de ambos exámenes no cuentan con una distribución normal.

Figura 4.9

Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y examen final para el total del grupo



La hipótesis nula para probar es que no hay diferencias entre las dos muestras. La tabla 4.19 muestra los resultados y se observa que se rechaza la hipótesis nula ($p=.000$), por lo que se concluye que existen diferencias en las calificaciones del total del grupo en el examen de diagnóstico con respecto a las calificaciones en el examen final. De forma detallada, de los 130 alumnos, obtuvieron mejores calificaciones en el examen final que en el de diagnóstico un total de 122 alumnos, a 4 alumnos les fue peor en el examen final en comparación al examen de diagnóstico y 4 estudiantes obtuvieron las mismas calificaciones en ambos exámenes.

Tabla 4.19

Prueba de hipótesis de comparación de calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final del total del grupo

Final-Diagnóstico	N	Rango promedio	Suma de Rangos	Sig.
Rangos negativos	4 ^a	12.38	49.50	0.000
Rangos positivos	122 ^b	65.18	7951.50	
Empates	4 ^c			
Total	130			

Nota. a. Examen final < examen de diagnóstico. b. Examen final > examen de diagnóstico. c. Examen final = examen de diagnóstico.

Como síntesis de los hallazgos de esta sección se puede comentar que el rendimiento académico del total del grupo no fue el mismo en el examen de diagnóstico que en el examen final. Existió un mejor rendimiento académico en el examen final.

4.8.2 Comparativo del rendimiento académico en el examen de diagnóstico por estilo de aprendizaje.

Otro de los objetivos específico de esta investigación consiste en comparar si el rendimiento académico, medido con las calificaciones, fue igual o diferente en el examen de diagnóstico de acuerdo con los distintos estilos de aprendizaje. Para buscar dar respuesta a esto se analiza primero las calificaciones de forma descriptiva y posteriormente con la prueba estadística correspondiente.

El análisis ahora se centra en la tabla 4.18, específicamente en el promedio de calificaciones del examen final. El estilo de con mayor promedio de calificaciones en el examen final fue el grupo de estudiantes con estilo de aprendizaje kinestésico (61.12), seguido por el grupo de alumnos de estilo de aprendizaje visual (60.77), en tercer lugar, está el grupo de estilo de aprendizaje auditivo (60.48), continua el estilo de aprendizaje lector (59.83) y el grupo multimodal es el que obtuvo un menor promedio de calificaciones en dicho examen (53.68). Se puede notar que los promedios obtenidos en el examen de diagnóstico por estilo de aprendizaje no son tan distintos, oscilaron las calificaciones entre 54 y 61.

Sobre la dispersión de los grupos de estudio, los alumnos con estilo de aprendizaje visual fueron los que presentaron una mayor desviación estándar ($SD=21.123$), seguido por el grupo de lector ($SD=20.124$), le siguen los kinestésicos ($SD=18.729$), auditivos ($SD=17.239$) y los multimodales son el grupo con estilo de aprendizaje más parecido ($SD=16.325$).

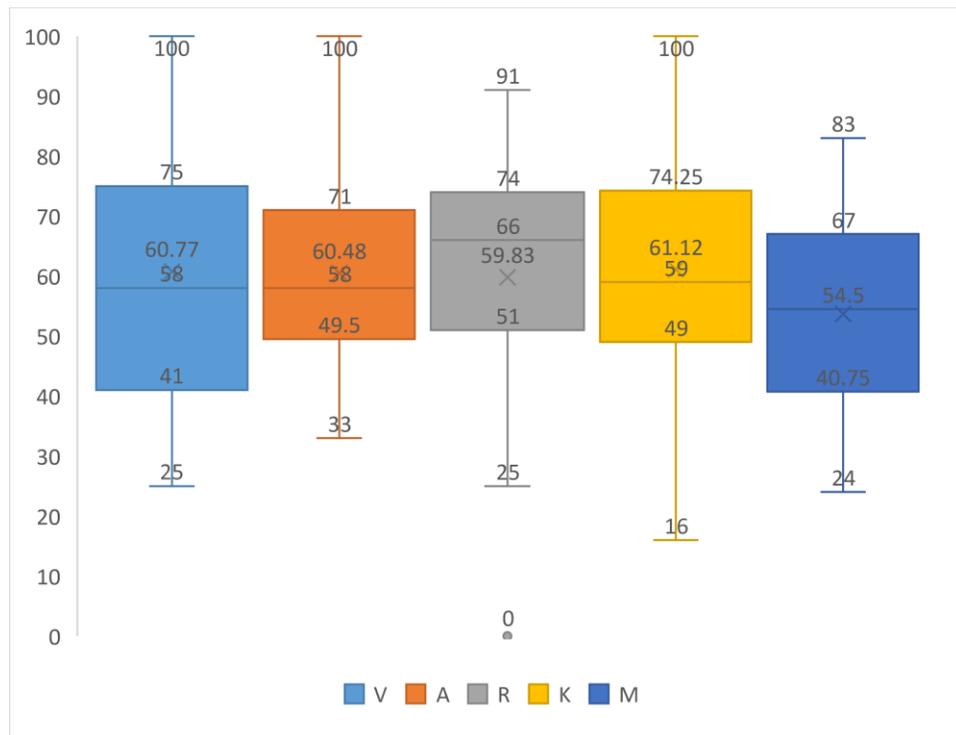
La figura 4.10, muestra la distribución de las calificaciones de los 5 grupos. Se observa que existieron alumnos con calificación máxima de 100 en los grupos con estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico, mientras que en los de estilo de aprendizaje lector y multimodal nadie obtuvo la nota máxima. Sobre las calificaciones más bajas, existió un estudiante de estilo de aprendizaje lector con calificación de cero y un alumno kinestésico obtuvo nota de 16.

Lo hasta este punto analizado refleja un comportamiento no muy distinto en el promedio examen de diagnóstico por estilo de aprendizaje, pero para un análisis más robusto se realizará las pruebas estadísticas de la igualdad de medias. En la tabla 4.16 se comentó que las calificaciones del examen de diagnóstico tienen distribución en todos los estilos de aprendizaje, excepto para el estilo lector, por tal motivo se requiere

realizar prueba de ANOVA y prueba de Kruskal Wallis para comparar las medias de calificación obtenida por estilo de aprendizaje.

Figura 4.10

Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico por estilo de aprendizaje



La tabla 4.20 muestra los resultados de la comparación del promedio de calificaciones por estilo de aprendizaje con una prueba de ANOVA y de Kruskal Wallis. Se observa que el promedio de calificaciones por estilo de aprendizaje es estadísticamente el mismo en el examen de diagnóstico. Es decir, el rendimiento académico en el examen de diagnóstico es igual para los distintos de estilos de

aprendizaje, los estudiantes inician el curso en condiciones similares de conocimiento sobre la materia sin importar el estilo de aprendizaje predominante.

Tabla 4.20

Prueba de hipótesis de comparación de calificaciones del examen de diagnóstico por estilo de aprendizaje

	Kruskal Wallis	Anova
N	130	130
Estadístico de prueba	2.668	0.635
Significancia	0.615*	0.638*

Nota. * significancia estadística. Hipótesis nula no se rechaza, los promedios de calificaciones en el examen de diagnóstico son iguales sin importar el estilo de aprendizaje.

4.8.3 Comparativo del rendimiento académico en el examen final por estilo de aprendizaje.

Continuando ahora con el objetivo específico de comparar si el rendimiento académico fue igual en el examen final considerando los estilos de aprendizaje se realizará en esta sección el análisis descriptivo de las calificaciones del examen final y la prueba estadística de Kruskal Wallis.

Retomando la información presentada sobre el promedio de calificación en el examen final de la tabla 4.18, se tiene que el promedio más alto fue para el grupo de estudiantes con estilo de aprendizaje lector (95.96), seguido por los estudiantes de estilo de aprendizaje visual (94.35), multimodal (92.32), kinestésico (92.68) y los de

menor rendimiento en el promedio del examen final fueron los alumnos de aprendizaje auditivo (88.76). Básicamente el promedio en el examen final por estilo de aprendizaje osciló entre 89 y 96.

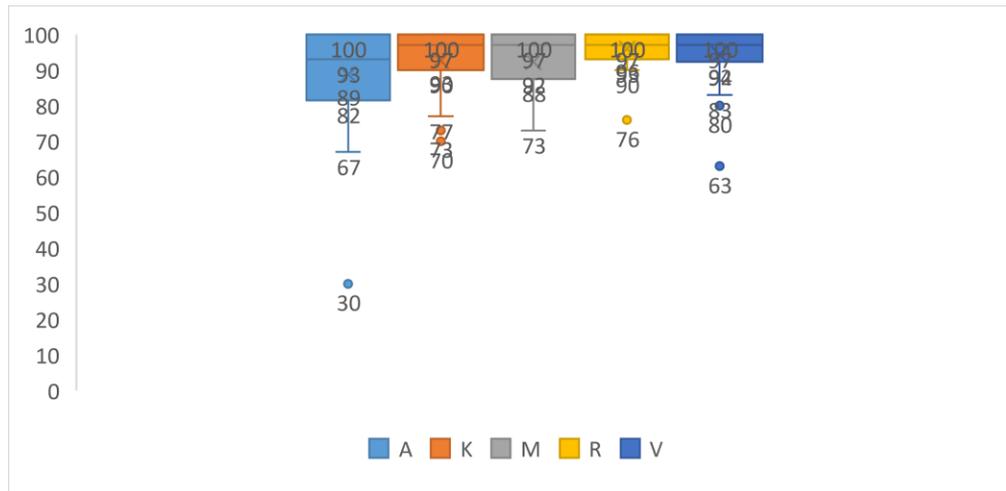
Al analizar la desviación estándar, el grupo más heterogéneo fue el de estilo de aprendizaje auditivo ($SD=15.11$), seguido por el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje multimodal ($SD=9.37$), el grupo de alumnos kinestésicos ($SD=8.54$), los alumnos con estilo visual ($SD=8.35$) y los lectores son el grupo con estilo de aprendizaje más parecido ($SD=5.47$). Se puede notar que los grupos varían de forma considerable y que en particular los auditivos son los más distintos con relación a las calificaciones obtenidas en el examen final.

La figura 4.11, permite observar como el grueso de los alumnos, denotados por las cajas de la gráfica, concentran sus calificaciones en valores que van de 89 a 100. La calificación más baja fue de 30 en el grupo de alumnos con estilo de aprendizaje auditivo.

La tabla 4.21 presenta los resultados de la comparación del promedio de calificaciones por estilo de aprendizaje con una prueba de Kruskal Wallis ya que de la tabla 4.18 se sabe que las calificaciones del examen final no presentaron una distribución normal. Se encuentra que el promedio de calificaciones por estilo de aprendizaje es estadísticamente el mismo en el examen final para los 5 grupos. En otras palabras, el rendimiento académico en el examen final fue el mismo, los estudiantes concluyen el curso con igual nivel de dominio de la materia sin que un estilo de aprendizaje incida en el rendimiento académico.

Figura 4.11

Diagrama de caja de las calificaciones del examen final por estilo de aprendizaje

**Tabla 4.21**

Prueba de hipótesis de comparación de calificaciones del examen final por estilo de aprendizaje

	Kruskal Wallis
N	130
Estadístico de prueba	4.815
Grados de libertad	4
Significancia	0.307*

Nota. * significancia estadística. Hipótesis nula no se rechaza, los promedios de calificaciones en el examen final son iguales sin importar el estilo de aprendizaje.

4.8.4 Comparativo del rendimiento académico en el examen de diagnóstico y en el examen final por estilo de aprendizaje.

Hasta este punto se ha analizado el comparativo del rendimiento académico en los exámenes realizados por el total del grupo, pero no se ha abordado dicha comparación por estilo de aprendizaje. En esta sección se presentarán los resultados de los objetivos específicos de esta investigación que consisten en comparar si el rendimiento académico fue el mismo en ambos exámenes, diagnóstico y final, para los estudiantes de acuerdo con el estilo de aprendizaje predominante. Se presentará el análisis descriptivo e inferencial del tema en cuestión.

Sobre los estudiantes de estilo de aprendizaje visual, retomando lo presentado en la tabla 4.18, se puede observar que en el examen de diagnóstico obtuvieron de promedio calificación de 60.77, mientras que en el examen final la nota ascendió a 94.35. La desviación estándar se redujo en el examen final ($SD=8.35$) en comparación al examen de diagnóstico ($SD=21.12$). Se observa una mejoría en el desempeño de los estudiantes de estilo de aprendizaje visual y que el grupo se comporta de forma más similar, sin tanta dispersión, al realizar el examen final del curso.

La figura 4.12 muestra el diagrama de caja de las calificaciones obtenidas en el examen de diagnóstico y en el examen final para el grupo de estudiantes con estilo de aprendizaje visual, se puede notar como en el examen de diagnósticos las calificaciones se concentraron en valores de 41 a 75 y en el examen final las notas se centran en valores de 92 a 100.

Con relación a los alumnos con estilo de aprendizaje auditivo, también se presenta un comportamiento similar. En la tabla 4.18, se encontró que en el examen de diagnóstico el promedio fue de 60.48 y en el examen final fue de 88.76. La desviación estándar en el examen inicial ($SD=17.24$) se mantuvo parecida a la del examen final

($SD=15.11$). Se mejoró el rendimiento académico de los estudiantes de estilo de aprendizaje auditivo en el examen final, pero el grupo presentó casi la misma dispersión en ambos exámenes. Lo anterior indica que no en todos los alumnos el diseño del curso fue efectivo.

La figura 4.13 se presenta el comparativo de las calificaciones de ambos exámenes para los alumnos con estilo de aprendizaje auditivo, se puede apreciar que en el examen de diagnósticos las calificaciones se concentran en notas de 50 a 71 y en el examen final las calificaciones se concentran en notas de 82 a 100. En el examen final existió un estudiante con una calificación atípica de 30.

Figura 4.12

Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final para alumnos con estilo de aprendizaje visual

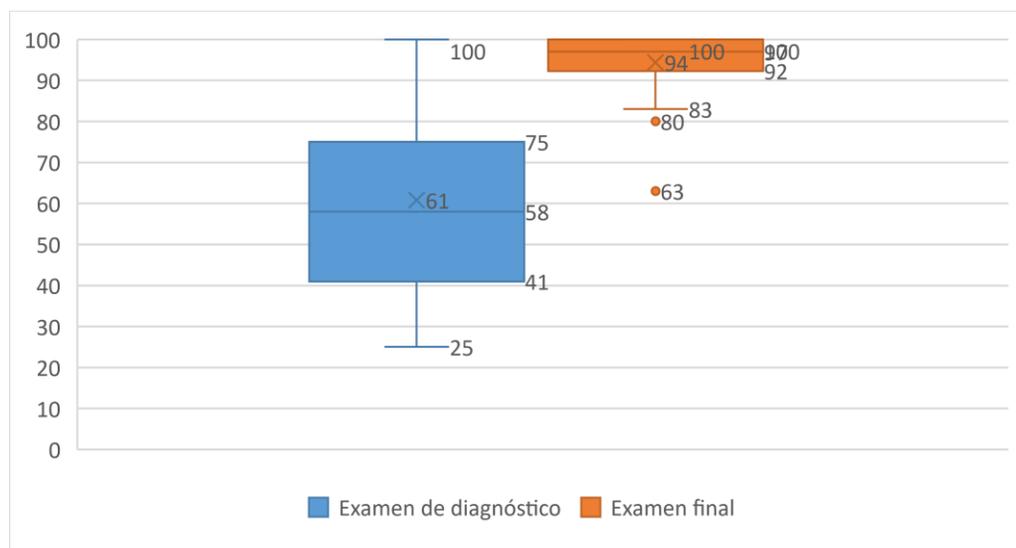
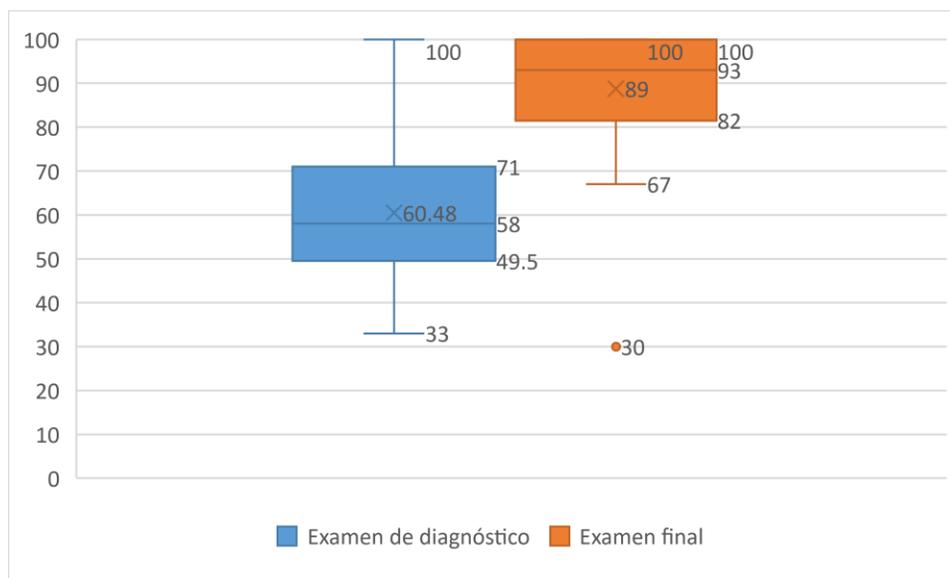


Figura 4.13

Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final para alumnos con estilo de aprendizaje auditivo



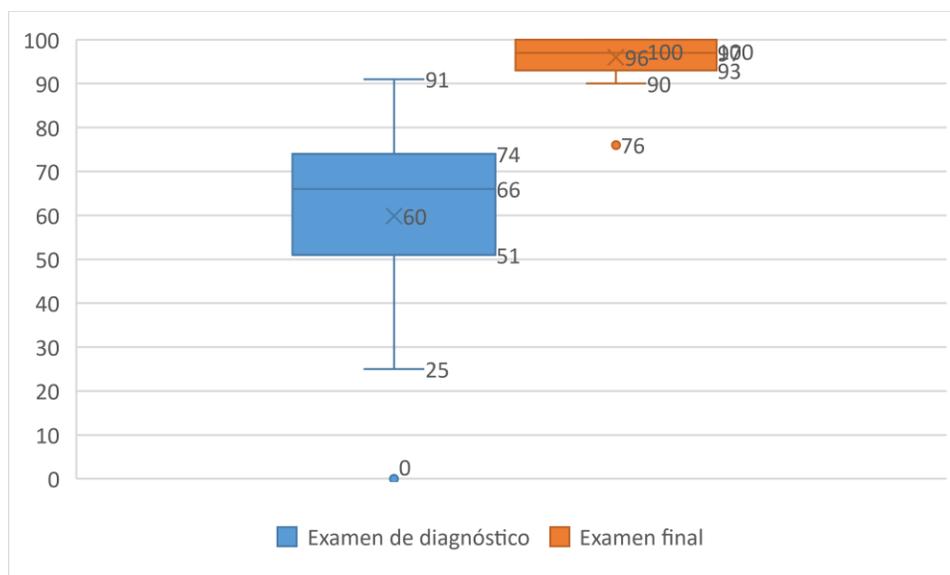
Sobre los lectores, se aprecia que de acuerdo con la tabla 4.18, en el examen de diagnóstico el promedio fue de 59.83 y en el examen final fue de 95.96. La desviación estándar tuvo una reducción, ya que en el examen inicial fue de $SD=20.124$ y en el examen final fue de $SD=5.473$. El rendimiento académico de los estudiantes de estilo de aprendizaje lector incrementó en el examen final y el grupo se comportó de forma más homogénea en el último examen. En este grupo es de particular interés que en el examen inicial existió un estudiante con calificación de cero y en el examen final la calificación mínima fue de 76, teniendo mejoría considerable en el mínimo de calificación en el grupo de lectores.

El diagrama de caja de las calificaciones de ambos exámenes para los alumnos con estilo de aprendizaje lector (figura 4.14) muestra que en el examen de diagnósticos las calificaciones se centraron de 51 a 74 y en el examen final se mejoró con notas de

93 a 100. En el examen de diagnóstico existió un estudiante con una calificación atípica de cero y en el examen final también se presentó una calificación atípica de 76.

Figura 4.14

Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final para alumnos con estilo de aprendizaje lector



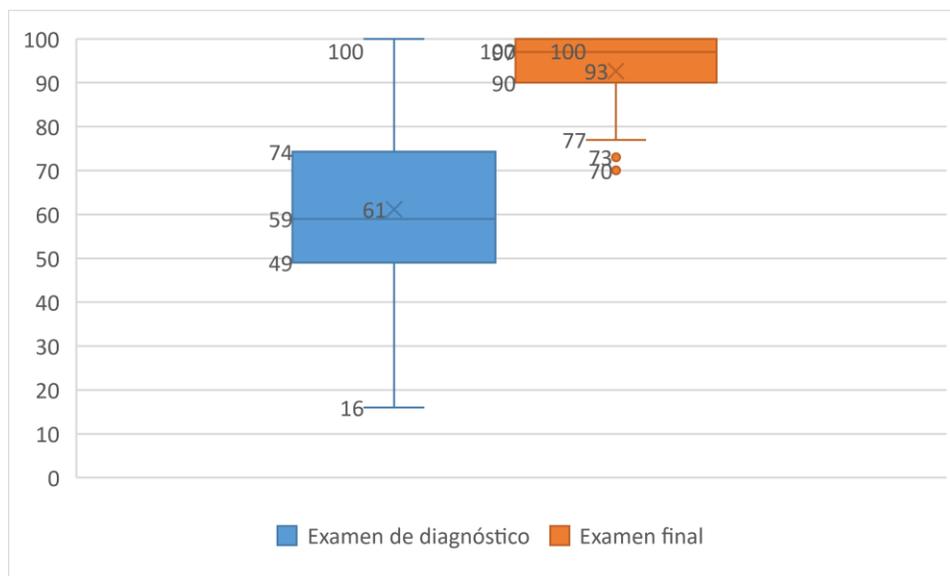
Los alumnos kinestésicos, en este grupo la tabla 4.18 muestra que el promedio en el examen de diagnóstico fue de 61.12 y en el examen final el promedio fue de 92.68. La desviación estándar paso de $SD=18.73$ en el examen de diagnóstico a una $SD=8.54$ en el examen final. Se observó un mejor rendimiento académico de los estudiantes de estilo de aprendizaje kinestésico al concluir el curso y el grupo en conjunto se comportó de forma más parecida en el examen final con respecto al examen de diagnóstico.

El diagrama de caja de la figura 4.15 representa las calificaciones de los dos exámenes para el grupo de estilo de aprendizaje kinestésico. Las calificaciones del

examen de diagnóstico oscilaron principalmente entre valores de 49 y 74 y en el examen final se mejoró las calificaciones fueron mayormente entre un rango de 90 y 100. En el examen de diagnóstico se puede notar que existió una gran dispersión en las calificaciones mientras que en el examen final fueron notas más homogéneas. En el examen final existieron varias calificaciones atípicas con valores de 70 y 73, pero aprobatorias.

Figura 4.15

Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final para alumnos con estilo de aprendizaje kinestésico



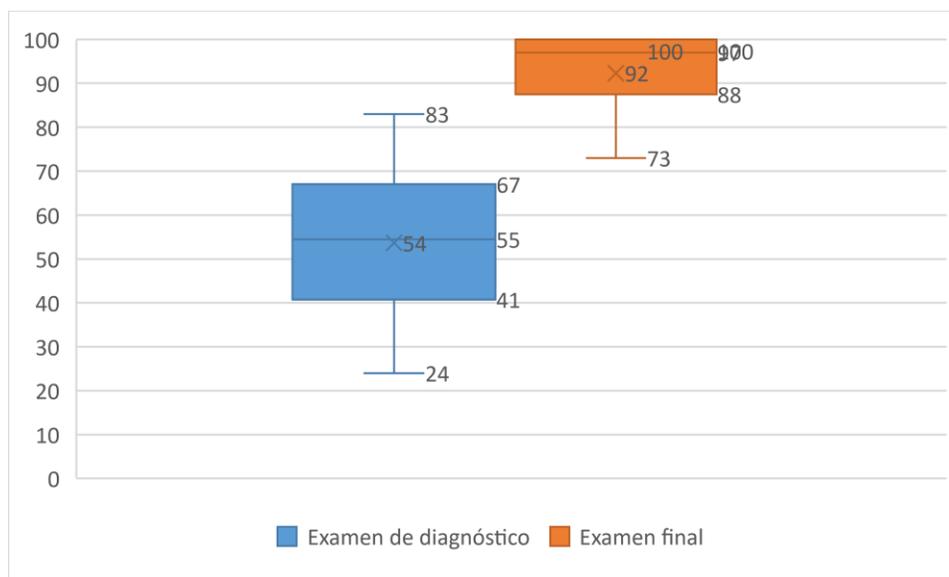
Finalmente, los estudiantes de estilo de aprendizaje multimodal mejoraron ya que el promedio en el examen de diagnóstico fue de 53.68 y en el examen final el promedio fue de 92.32. El grupo inició en condiciones más diferentes ya que la desviación estándar en examen de diagnóstico fue de $SD=16.33$ y en el examen final el grupo se comportó de forma más similar con una $SD=9.37$. De forma análoga a lo que se ha visto en los otros estilos de aprendizaje, los alumnos multimodales

mejoraron su rendimiento académico al final del curso y se comportó el grupo de forma más similar en el examen final en comparación al examen de diagnóstico.

En la figura 4.16 se encuentran las calificaciones de los dos exámenes para los alumnos que tienen más de un estilo de aprendizaje. Se observa que en el examen de diagnóstico las notas fueron principalmente entre valores de 41 y 67 y en el examen final fueron de 88 a 100. En el examen de diagnóstico se puede notar que existió una gran dispersión en las calificaciones mientras que en el examen final fueron notas más homogéneas. En el examen final existieron varias calificaciones atípicas con valores de 70 y 73, pero aprobatorias.

Figura 4.16

Diagrama de caja de las calificaciones del examen de diagnóstico y del examen final para alumnos con estilo de aprendizaje multimodal



Después del análisis descriptivo de las calificaciones en los exámenes por estilo de aprendizaje se procede al análisis inferencial. La tabla 4.22 presenta las pruebas

estadísticas de Wilcoxon y pruebas de t para muestra pareadas correspondientes a las preguntas de investigación sobre si el promedio de calificaciones del examen de diagnóstico es igual al promedio de calificaciones del examen final para cada uno de los estilos de aprendizaje. Dado que los datos en algunos casos tienen comportamiento normal y en otros no, se precisa realizar ambas pruebas.

Tabla 4.22

Pruebas de comparación del examen de diagnóstico y del examen final por estilo de aprendizaje

Estilo de aprendizaje	Examen	n	t Student muestras pareadas		Wilcoxon	
			Estadístico	Significancia	Estadístico	Significancia
A	Diagnóstico - Final	25	-7.231	.000	-4.077	.000
K	Diagnóstico - Final	34	-8.787	.000	-4.906	.000
M	Diagnóstico - Final	22	-11.229	.000	-4.108	.000
R	Diagnóstico - Final	23	-8.504	.000	-4.198	.000
V	Diagnóstico - Final	26	-8.199	.000	-4.203	.000

Nota. En todos los estilos de aprendizaje la hipótesis nula se rechaza, los promedios de calificaciones en el examen de diagnóstico y en el examen final no son iguales.

En la tabla antes presentada se observa que tanto la prueba de t student como la de wilcoxon muestran resultados consistentes, sin importar el estilo de aprendizaje se encuentra que se rechaza la hipótesis nula. Se puede concluir que el promedio de las calificaciones de ambos exámenes, diagnóstico y final, no son iguales. Lo anterior indica que en todos los estilos de aprendizaje no se presentó el mismo rendimiento

académico en ambos exámenes. En el examen final el promedio de calificaciones fue más alto.

El comportamiento que se observó en el total del grupo de un rendimiento académico diferente en el examen de diagnóstico y en el examen final se mantiene al hacer el análisis para cada uno de los estilos de aprendizaje: visual, auditivo, lector, kinestésico y multimodal. En todos los estilos de aprendizaje se presentó un rendimiento académico más alto en el examen final al ser expuestos a los materiales de estudio del curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones.

Recapitulando los hallazgos en la sección de pruebas de hipótesis de comparación se tiene que:

- El total del grupo presentó un rendimiento académico diferente en el examen de diagnóstico con respecto al rendimiento del examen final.
- En el examen de diagnóstico, la calificación promedio en el examen de diagnóstico no es estadísticamente diferente por estilo de aprendizaje. Es decir, los diferentes grupos de estilos de aprendizaje inician el curso en condiciones similares.
- En el examen final, el rendimiento académico promedio fue el mismo en los diferentes estilos de aprendizaje. Es decir, los estudiantes terminan el curso en las mismas condiciones sin importar el estilo de aprendizaje predominante.
- En todos los estilos de aprendizaje, el rendimiento académico en el examen de diagnóstico no fue el mismo rendimiento que en el examen final. Se observó un promedio de calificaciones más alto en el examen final para todos los estilos de aprendizaje.

4.9 Resultados de las entrevistas

En esta sección se presentan los hallazgos extraídos de las entrevistas realizadas. Se realizaron 10 entrevistas, 2 estudiantes por cada estilo de aprendizaje, un estudiante de rendimiento académico alto y un estudiante de rendimiento académico bajo de acuerdo con lo obtenido en el examen de diagnóstico. Los resultados se presentarán por estilo de aprendizaje, iniciando con el análisis exploratorio de las 2 entrevistas de cada grupo, posteriormente se presentan los extractos textuales de las entrevistados, se continúa con la identificación de las nuevas categorías, la interpretación a través de la triangulación con la literatura y las conclusiones. Al final de la sección se presenta la síntesis de los hallazgos.

4.9.1 Entrevistas a estudiantes con estilo de aprendizaje visual.

Los resultados de las entrevistas realizadas a los alumnos con estilo de aprendizaje visual de rendimiento alto (VRA) y visual de rendimiento bajo (VRB) sobre sus comentarios de los materiales de estudio y actividades del curso se analizan en este apartado. Se inicia con el análisis exploratorio a través de una nube de palabras de acuerdo con lo comentado en ambas entrevistas y posteriormente se continúa con el análisis de los comentarios, su revisión y conclusiones sobre cada material de estudio del curso.

La figura 4.17 presenta la nube de palabras más mencionadas en las entrevistas y se observa que fueron: video, clase, todo, vi, tema, gustó, curso, libro, vi, entre otras. El video aparece como la palabra más repetida en las entrevistas de los alumnos visuales y también aparece el verbo “vi”, ambas son palabras que se esperarían encontrar dado su estilo de aprendizaje visual.

“Tuve que dar de baja la materia pasada, esta es la segunda vez que lo curso y honestamente yo sí estoy súper agradecida (...) ¡por fin entendí! (...) muchas cosas me quedaron súper claras con los videos (...) para mí fue bueno esto, porque podría estarle regresando, regresando, regresando y era muy concreto (...) Es la primera vez que yo soy la que estoy haciendo tareas y todo esto porque lo entendí y me gustó mucho, yo estoy súper agradecida” (VRA).

“La verdad, yo me basaba más en los videos que subía de apoyo que en el libro (...) yo soy más visual (...) soy más práctica, me gusta verlo y ya una vez que veo cómo se hace, me es más fácil y del libro (...) se me hace más complicado entender” (VRB).

Visuales y audios:

“Me parecen buenos, también los entendía, eran como una introducción a los temas, pero a mí lo que me encantaba eran los videos” (VRB).

“Los audios no me funcionaron tanto como los videos, aunque si era como un tema introductorio, (...) los oí, pero siento que no me aportaron tantísimo como los videos” (VRA).

Visuales y archivos de apoyo:

“Sí, te voy a decir porque, (...) si tú ves los videos (...) están borrosos, entonces (...) hay cosas que no las alcanzo yo a ver. Entonces, tenía yo abierta la presentación de la clase para poder entender, entonces está perfecto y ayudó muchísimo (...) porque ya los podía ir yo haciendo a la par que tú los hacías en el video y yo no tenía que estar capturando la información, que pierdes un chorro de tiempo también, entonces eso también lo utilicé muchísimo, honestamente” (VRA).

“A mí lo que me encantaba eran los videos y que después se podían ver en diapositivas (...) muchas veces no sé si entendí al video, pero para no estarle regresando, mejor descargaba (...) la presentación y me lleva más fácil” (VRB).

Visuales y los ejercicios:

“Pues para mí fueron buenos porque terminaba de entender todos los temas. Me gustaron mucho porque era: el tema de la semana y un ejercicio, tema de semana y un ejercicio, así para ponerlo en práctica y ver que realmente haya entendido el tema. Me gustó la forma de trabajo” (VRB).

“Yo replicaba y me ayudaba (...) comparábamos información con las de tu clase. Entonces yo sí replicaba los ejercicios mientras ibas haciéndolos en la clase, a veces yo las veía grabadas, pero ya lo podía replicar” (VRA).

Visuales y Excel con complemento de análisis de datos:

“Yo no la conocía al principio, cuando empecé con la clase, o sea yo hacía todo manual. Una vez que vi cómo se usaba esto, pues dije: está mucho mejor, porque te ahorras muchísimo tiempo y así también puedes comprobar si tienes algún error al hacerlo manual, entonces me gustó, me gustó bastante” (VRB).

“El análisis de datos lo único que me costó fue porque yo lo tengo por el trabajo en inglés (...) Creo que ayudaría mucho un índice de fórmulas traducidas (...) El análisis de datos no me costó mucho trabajo, nada más en algunas fórmulas, tal vez la traducción, pero de ahí en fuera, estuvo bien” (VRA).

Visuales y estudios de casos:

“El del Covid, yo la dudé mucho (...) En el impacto que tenían y todo esto, entonces me gustó porque es real y al final de cuentas el de béisbol también me gustó (...) A mí me gustaron los casos mucho” (VRA).

“El de Covid me gustó (...) es un tema que está ahorita y como que mucha información es fácil de entender, pero en este de béisbol (...) como no sé cómo se juega el béisbol me costó un poco de trabajo lo de las conclusiones para interpretar bien los datos de acuerdo con los conceptos que venían” (VRB).

Visuales y aplicación de realidad aumentada:

“Esa no la pudimos utilizar, yo lo intenté, yo tengo Iphone, mi esposo y mi hija también. Entonces no pudimos, después no pude hacerlo y las compañeras tampoco pudieron. No ni siquiera, no lo abrí, pero sí lo intentamos” (VRA).

“No porque no la puede descargar en ninguno de mis dispositivos, o sea ni en el teléfono ni en la computadora” (VRB).

Visuales y la película:

“El de béisbol también me gustó porque la película yo no la vi ahorita, yo ya la había visto, entonces estaba entretenido, o sea, era diferente” (VRA).

“Solo vi el video donde viene un resumen de la película, pero la película no la he visto” (VRB).

Identificación de las categorías:

Se observa que el alumno VRA menciona que no le da tiempo de leer y que le gustó cuando no tenían que leer capítulos completos, además que le gustó que el idioma del libro sea en español ya que algunos términos son complicados y en español se le facilita entender. El otro estudiante, VRB, menciona que tampoco es alguien de

lectura y que se le hacía difícil entender el libro. Además, menciona sobre la descarga del libro electrónico en biblioteca que había que estarlo descargando cada cierto tiempo.

El alumno VRA expresa su gratitud por incluir videos ya que por fin entendió, es la segunda vez que cursa la materia. Menciona que el poder estar regresando el video le ayudó a estudiar y eso le permitió poder hacer las actividades por sí misma. El otro entrevistado, VRB, menciona que al estudiar se basaba más en los videos que en el libro, que se le facilita entender si ve cómo se hace que estudiar del libro.

Ambos alumnos visuales mencionan que los audios los escucharon, que les fueron de ayuda como introducción al tema, pero que no les fueron de tanta ayuda como los videos.

Los archivos, también fueron de ayuda, ya que eran útiles por temas visuales que no se veían con claridad en los videos. También les servían ya que iban haciendo lo que se explicaba en el video apoyados con los archivos y eso les ahorra tiempo. Los archivos también eran de apoyo cuando algún tema en el video no quedaba claro para no tener que regresar el video revisaban los archivos de apoyo.

Sobre los ejercicios, comentan que fueron de su agrado ya que se veía tema y ejercicio del tema lo que les permitía ponerlo en práctica y verificar que hayan entendido. Les ayudaba replicar los ejercicios de la clase para después poder hacer los ejercicios de tarea ya que podía replicar lo visto.

Sobre Excel con el complemento de Análisis de datos, les gustó a ambos entrevistados. Uno de ellos menciona que no conocía la herramienta, trabajaba manualmente. El conocer la herramienta les gustó por dos motivos: el ahorro de tiempo y el poder comprobar si tenía algún error la operación manual realizada. El otro

entrevistado menciona que lo que le costó es el idioma de su Excel ya que no coincidía con el idioma del Excel de la maestra por lo que le costó trabajo identificar qué funciones utilizar en su versión de Excel debido a la traducción. Sugiere que se agregue al curso un índice de fórmulas traducidas.

Uno de los entrevistados mencionó que el relacionado con la vacunación Covid le generó dudas por los datos reales. El otro entrevistado mencionó que el que le causó más trabajo interpretar fue el de béisbol. Los casos de estudio gustaron, pero les costó trabajo interpretarlos.

No pudieron utilizar la aplicación de realidad aumentada, no la pudieron descargar, aunque sí lo intentaron en Iphone.

Les gustó que estuviera la película porque es algo diferente, pero no la vieron en el trimestre del curso, uno de los entrevistados ya la había visto con anterioridad y el otro solamente vio la síntesis de la película.

Interpretación de los comentarios:

Los alumnos mencionan que el tener videos les ayudó, el poder regresar los videos las veces necesarias les facilitó lograr el aprendizaje. Uno de los alumnos menciona que se dio de baja del curso y que es la segunda vez que lleva la materia y expresa gratitud de haber incluido los videos ya que por fin comprendió los contenidos. Ambos se basaron más en los videos que en el libro para estudiar. Los archivos de apoyo también fueron utilizados por los alumnos como documentos de soporte para estudiar de forma más efectiva los videos. Todo lo anterior coincide con lo expresado por Mozaffari et al. (2020), los aprendices visuales aprenden viendo videos, imágenes y figuras.

Se puede apreciar que ambos alumnos coinciden en que no son personas de lectura y se les hace complicado entender del libro. Lo que les gustó es no tener que leer capítulos completos, que el libro fuera en español. De igual forma, mencionan que los audios les gustaron, pero que no les sirvieron para su estudio como los videos. Fleming (2001), señala que los individuos presentan preferencias por algunos recursos educativos en particular que coinciden con su estilo de aprendizaje y aunque sí pueden aprender de otros recursos que no son sus favoritos, la asimilación de la información se les facilita cuando los materiales de estudio son de su agrado.

Los casos de estudio gustaron, pero les genera mayor reto intelectual y dudas al interpretar la información real o aplicarlo a un tema que no dominan. Lo mismo sucede con las actividades de ejercicios y el uso de Excel, expresan que también les generaron algunas dudas. Ismail y Haniff (2020), describe que las actividades antes comentadas, experiencia de la vida real, estudios de casos, ejercicios y uso de Office son actividades más propicias para los estudiantes kinestésicos.

Ismail y Haniff (2020), establece que la tecnología entra en la categoría kinestésica, pero también en la visual ya que proporciona imágenes, diagramas, diagramas de flujo, dibujos y mapas que son atractivos para los alumnos que coinciden con este estilo de aprendizaje. Sin embargo, la aplicación de realidad aumentada no la pudieron utilizar los alumnos por falta de adopción tecnológica de la herramienta.

La película es un video con audio, pero en este caso es una simulación de la vida real. De acuerdo con Mozaffari et al. (2020), los videos contribuyen al aprendizaje de los visuales. Los alumnos expresan interés por verla y que les gustó que se incluyera un recurso distinto, pero mencionan que no la vieron completa

durante el trimestre por falta de tiempo, uno vio el resumen de la película y el otro ya la había visto antes.

Conclusión de los comentarios:

Los alumnos visuales no gustan de la lectura por lo que estudiar del libro se les hace difícil de comprender, les gusta que no les den a leer capítulos completos. La comprensión de la lectura se les facilita si es en su idioma nativo. La descarga del libro electrónico cada 21 días es un tema que también es de desagrado.

Los alumnos visuales requieren de videos para comprender el material. Les gusta estudiar de los videos ya que pueden estar regresando el material hasta que queda claro el tema. Se les dificulta estudiar del libro. Se definen como personas que no son de lectura. Les gusta que les den a leer poco material, menos de un capítulo. Es importante que la lectura esté en su idioma para que se les facilite la comprensión. Una de las estudiantes agradece que se hayan cambiado el diseño del curso con más videos ya que cursa la asignatura por segunda ocasión y en la impartición anterior no entendía y se dio de baja, pero los videos le ayudaron a por fin comprender los temas.

Los audios sirvieron como introducción, pero lo que realmente les ayudó fueron los videos.

Los archivos de apoyo son necesarias en el estudio de los visuales y complementan su estudio de los videos. Los archivos son de utilidad si algo no es legible en el video, siguen la explicación del video apoyados de los archivos y finalmente, si algo no queda claramente entendido utilizan los archivos para no tener que ver el video nuevamente. Los archivos también les ahorran tiempo para no tener que capturar información.

Los ejercicios les gustaron, les ayudaron a confirmar que habían entendido el tema. Los ejercicios los hacen replicando lo que ven explicado en clase o en videos.

El análisis de datos en Excel es una herramienta no utilizada antes por los estudiantes, les gustó conocerla y automatizar las operaciones ya que les ahorra tiempo y es más precisa. Lo que les generó problema fue que las funciones cambian dependiendo del idioma del Excel y solicitan incluir un listado de traducción de funciones de Excel.

Los casos de estudio gustaron por los datos reales, pero la interpretación les costó realizarla. En el de vacunación Covid porque no da el resultado que esperaban y en el de béisbol porque no dominan el tema.

La aplicación de realidad aumentada los estudiantes visuales intentaron descargarla, pero no pudieron por lo que no la utilizaron.

La película no fue vista por los alumnos visuales durante el curso. Uno de ellos ya la había visto antes del curso y le pareció bien que existiera un recurso diferente en el curso.

4.9.2 Entrevistas a estudiantes con estilo de aprendizaje auditivo.

En este apartado se analizarán los resultados de las entrevistas a los estudiantes: auditivo con rendimiento alto (ARA) y auditivo con rendimiento bajo (ARB). Se presenta primero un análisis exploratorio de las entrevistas y posteriormente un análisis detallado de los comentarios hechos.

La figura 4.18 contiene la nube de palabras que con mayor frecuencia fueron mencionadas en las entrevistas de ambos estudiantes con estilo de aprendizaje auditivo. Las palabras más recurrentes fueron: video, súper, todo, más, claro, bien, libro, tema, curso, entre otras. El video es de las palabras que más mencionan y los

Auditivos y videos:

“Para mí los videos ayudan mucho a complementar la lectura. Y en realidad, muchas veces, no había que esperar a la clase si no que uno viendo los videos ya entendía” (ARA).

“Lo que hacía era leer primero el libro, checar los ejercicios, yo sacaba mis notas (...) y ya al final veía los videos en canvas y descargaba los archivos (...) eso me ayudó también mucho en el examen o para las tareas y los de YouTube para hacer las prácticas (...) La verdad súper entendibles. Seguía todos los pasos, no hay pierde así” (ARB).

Auditivos y audios:

“Si los escuchaba, pero al final como que decía, es lo mismo que vamos a escuchar en el video. Era como el resumen del tema entonces desde mi concepto considero que sobran” (ARA).

“Sí, de hecho, creo que era lo primero que escuchaba, como para ver de qué trataba la semana” (ARB).

Auditivos y archivos:

“Servía mucho para el momento de hacer los ejercicios, como ver los ejemplos y no devolverse a ver todo el video de la clase, sino que uno ya con los ejemplos podía, digamos avanzar” (ARA).

“Descargaba los archivos para tener ahí también el respaldo, eso me ayudó también mucho en el examen o para las tareas (...) Los archivos también me ayudaron mucho (...) para poder descargar las letras griegas y todo eso” (ARB)

Auditivos y ejercicios:

“Son positivos, porque era el momento de hacer, de poner en práctica lo que estabas leyendo y, digamos que era como la evidencia de que efectivamente estuvieras entendiendo el tema” (ARA).

“La verdad, los ejercicios, en todos me fue muy bien, saque 100, pero pues porque me fui basando tanto en las clases que nos impartió como en los videos de YouTube, que prácticamente, a pesar de que eran otros datos, pues era como el mismo proceso” (ARB).

Auditivos y Excel con complemento de análisis de datos:

“Yo la verdad, no la conocía, nunca la había usado y pues nos súper facilitó la vida en los ejercicios. Creo que sería bueno explorarla más a detalle, porque si al menos con lo que utilizamos aquí, fue muy fácil, muy rápido (...) Yo nunca la había usado, de hecho, ya se quedó instalada en mi Excel y espero poder seguir haciendo uso de ella” (ARB).

“Para los ejercicios me parecía súper buena. Me quede con las ganas, la verdad, yo no sé ¿cómo aplicarlo en mi vida profesional?, digámoslo así, pero sí, sí me hubiera gustado. Bueno, me gustaría poder tener, poder utilizar esas herramientas en mi trabajo. Yo trabajo en logística, entonces no sé qué tanto puedo utilizar eso, pero ojalá llegue el momento en que uno pueda aplicar eso en la vida profesional” (ARA).

Auditivos y estudios de casos:

“Me pareció muy interesante, sobre todo el de Covid, tomar ese tema tan actual. La aplicación de la materia de la estadística a ese tema que vemos día con día, todos los días, a todas horas, cifras, siento que fue como muy, muy útil aplicarlo a un tema tan real, tan actual. Ahorita en el caso de lo del béisbol,

también pues hasta la película y todo (...) la materia no solo la utilizamos como para ejercicios que muchas veces no sabemos en dónde aplicar a la vida real, entonces, me parecieron bien esos temas, para ver su aplicación” (ARB).

En el último, la verdad, no me lo vas a creer, fue el único video que no vi (...) Éramos 5 en el grupo y nos reunimos 4, porque una persona no pudo reunirse y terminamos convencidos de que ya habíamos terminado el ejercicio. Cuando se lo mandamos a ella que lo revisara dijo: no, pero es que a mí me da diferente (...) gracias a ella el ejercicio quedó bueno (...) Todos quedamos súper agradecidos con ella. Además, ella se tomó el trabajo de que no, miren, por chat, por WhatsApp, nos explicó. Y todos, así como que ah, devolvámonos a verlo (ARA).

Auditivos y aplicación de realidad aumentada:

“Yo la descargué, pero no pude usarla porque en el momento que me pedía escanear en Canvas no me aparecía la imagen, nunca me salió. Tenía la aplicación en mi celular, vi el tutorial y ya cuando intenté entrar, no podía, me salió un cuadrito, pero ninguna imagen, como que no cargaba, incluso intenté en otra computadora. Tengo la aplicación de Canvas en el celular y en ninguna me dio la imagen, no sé, ¿por qué?” (ARB).

“No, la verdad, yo no pude utilizarla. Bajé la aplicación en mi celular, en el iPhone, pero yo no sé, nunca supe utilizarla. La única que la pudo utilizar fue una compañera, la que puso las gráficas, pero nunca supe para qué, cómo funcionaba” (ARA)

Auditivos y película:

“No la verdad no, no alcance a revisar el video” (ARA).

“No, vi solo la síntesis, porque sí la verdad ahorita no. Andaba full, entre trabajo y demás, pero yo creo que sí, en alguna oportunidad voy a ver la película completa” (ARB).

Identificación de las categorías:

Uno de los entrevistados menciona que el que el libro esté en español facilita la comprensión de la lectura, también menciona que al libro le hacen falta más ejercicios en Excel y que sería bueno buscar otro libro. El otro entrevistado dice que el libro inicio sencillo, pero luego se le hizo complejo entenderlo, que le sirvieron los ejercicios y casos, que tomaba notas de lo que leía, pero que sin los videos no hubiera podido entender. Le gustó que la institución provea del libro a través de biblioteca.

Uno de los alumnos expresa que los videos ayudan a complementar la lectura y no se tenía que esperar a la clase ya que con los videos entendía. El otro entrevistado menciona que consultaba todos los recursos y dejaba los videos al final, eso le ayudó a poder hacer las actividades del curso. Los videos eran claros, los replicaba siguiendo los pasos ya sí no se perdía.

Ambos alumnos auditivos escucharon los audios, pero uno de ellos considera que es un recurso que sobra ya que era similar a lo de los videos. El otro entrevistado menciona que sí los escuchó para saber de qué trataría la semana.

Los archivos eran útiles para hacer las actividades de evaluación y no tener que regresarse a ver el video. Los archivos también fueron de ayuda para la notación estadística.

Los ejercicios eran la forma de poner en práctica lo leído, la forma de validar que estaban entendido los estudiado. Uno de los entrevistados comenta que le fue muy bien en los ejercicios gracias a los videos y a las clases.

Análisis de datos en Excel era una herramienta desconocida para uno de los entrevistados y le gustó conocerla en el curso, le interesa continuar explorando la herramienta y utilizarla en el futuro. La otra entrevistada menciona que le pareció bien la herramienta para realizar las practicas del curso, pero que se queda con las ganas de verle aplicabilidad en el área en la que actualmente trabaja.

Uno de los entrevistados menciona que los casos le parecieron interesantes al ver la aplicación a temas actuales como el de Covid o a la vida real como el de béisbol. Enfatiza que al hacer los ejercicios no saben en dónde aplicarlos y que los casos sirvieron para ver aplicaciones de la materia. La otra entrevistada no menciona sobre los casos en sí, habla más bien de la importancia de trabajarlos en equipo ya que 4 de 5 personas lo habían resuelto omitiendo un paso por un video que no vieron y que la compañera que sí vio el video se dio a la tarea de explicarles a los otros 4 compañeros.

Pudieron descargar la aplicación, pero no supieron cómo se utilizaba y no pudieron escanear los códigos QR. Una de las entrevistadas menciona que otra de sus compañeros de equipo sí pudo, pero ella no.

Ninguno de los alumnos auditivos vio la película por falta de tiempo. Uno solamente revisó la síntesis.

Interpretación de los comentarios:

Los alumnos comentan que, aunque el libro les pareció bien, el video fue el recurso que más les ayudó para aprender. Fleming (2001), establece que los alumnos

que prefieren el libro para lograr el aprendizaje son los estudiantes de estilo de aprendizaje lectura-escritura.

Hawk y Shah (2007), señalan que a los alumnos auditivos video más audio. Esto coincide con lo señalado por los alumnos en las entrevistas, ya que mencionan que la consulta de los videos les ayudó el poder realizar las actividades del curso. Los videos fueron más claros para ellos y los seguían paso a paso para replicarlos.

Ismail y Haniff (2020), describe que los alumnos auditivos prefieren escuchar la información y escuchar a su profesor. Aldosari et al. (2018), de igual forma, menciona que un alumno auditivo prefiere aprender de podcasts. En este sentido, los alumnos comentan que los audios fueron de utilidad como introducción al tema, pero uno de los entrevistados menciona que si se tienen los videos más audio los podcasts pueden ser eliminados ya que el video más audio es un recurso más completo.

Los archivos de apoyo fueron de utilidad para los auditivos principalmente porque los utilizaron como complemento a los videos. Fleming (2001), señala que los individuos tienen predilecciones por ciertos recursos educativos que coinciden con su predominante estilo de aprendizaje, pero también pueden aprender de otros recursos que no sean propios de su estilo de aprendizaje.

Fleming (2001), a los alumnos auditivos les gustan explicar nuevas ideas a otros, discutir los temas con otros compañeros o con sus maestros, y les gusta usar historias. Lo anterior se hace presente en los comentarios de los entrevistados al mencionar que los estudios de casos reales les parecieron interesantes al ver aplicados los temas en casos actuales. Aldosari et al. (2018), menciona que un alumno auditivo prefiere la aprender de discusiones orales con otros compañeros. Lo anterior se hace presente ya que uno de los entrevistados menciona la importancia de que los

casos de estudio se hayan trabajado en equipo, la interacción con sus compañeros discutiendo soluciones le facilitó el aprendizaje.

Sobre los ejercicios y el uso de Excel con el complemento de análisis de datos, les gustó la herramienta, pero no le ven aplicabilidad, mencionan interés por seguirla explorando. Ismail y Haniff (2020), señala que el uso de la tecnología atrae más a estudiantes kinestésicos y visuales que al resto de los estilos de aprendizaje.

Ambos alumnos comentan que no vieron la película por falta de tiempo, expresan interés en verla en el futuro. Hawk y Shah (2007), mencionan que los videos más audios facilitan el aprendizaje a los alumnos auditivos. En este caso, aunque el recurso los atrae, la duración del tiempo juega un factor clave para que lo puedan consultar.

Conclusión de los comentarios.

Los alumnos auditivos hacen observaciones sobre el libro, de incluir más ejemplos en Excel e incluso recomiendan buscar otro libro. Les pareció sencillo al inicio, pero luego se les dificultó entenderlo. Sin los videos no hubieran entendido el libro. Les gustó que el libro estaba en español y que estuviera de acceso gratuito en biblioteca para no tener que comprarlo. Al estudiar del libro tomaban notas y les sirvieron los ejercicios y casos que venían en el libro.

Los alumnos auditivos utilizan los videos como complemento al resto de los materiales de estudio. El video puede llegar a remplazar la clase. El video era de utilidad ya que replicaban los pasos explicados en el video y eso les ayudaba a realizar las actividades.

Uno de los auditivos utilizó los audios para saber de qué se tratará la semana y el otro considera que los audios están de más ya que en los videos se revisará la información.

Los archivos de apoyo ayudan a realizar las actividades de evaluación.

Los archivos de apoyo ayudan a no tener que ver el video nuevamente y ubicarse en un punto en específico para poder avanzar con las actividades.

Los archivos de apoyo ayudan a que el estudiante replique la notación estadística de ecuaciones para sus tareas por lo que es importante que sean en un formato editable.

Los ejercicios ayudan a que los estudiantes auditivos validen que han aprendido los temas.

El buen rendimiento académico en los ejercicios es gracias a que se basan en los videos y clases que tienen ejercicios diferentes, pero que se solucionan con el mismo proceso.

El análisis de datos en Excel es una herramienta nueva para los estudiantes, les gustó conocerla y hacer los ejercicios con ella. Les interesa explorarla, usarla en el futuro y encontrarle aplicación a su ámbito laboral.

Los casos de estudio gustaron ya que les dan ideas de en donde aplica la materia a la vida real o a temas actuales. También el trabajarlos en equipo ayudó ya que, si algunos integrantes omiten ver algún video o no entendieron algo, el que sí vio el video le explica al resto.

La aplicación de realidad aumentada los estudiantes auditivos sí la pudieron descargar, pero no supieron cómo utilizarla y escanear.

La película no fue vista por los alumnos auditivos por falta de tiempo. Uno expresa interés por verla en el futuro.

4.9.3 Entrevistas a estudiantes con estilo de aprendizaje lector.

Los datos empíricos o comentarios textuales sobre la opinión de cada uno de los materiales de estudio o actividades del curso se presentan a continuación:

Lectores y el libro electrónico:

“El libro es de mucha utilidad para identificar los conceptos clave. Además, también en el libro se ven otro tipo de ejemplos con relación al mismo tema, entonces, también nos sirve de práctica...Es de mucha utilidad el poder estudiar primero la teoría y después irnos a la práctica (...) Lo que se me hizo tedioso con el libro fue el tener que estarlo descargando...no sé si los de tecnología o los de la biblioteca lo podrían dejar disponible todo el trimestre y no tenerlo que descargar dos o tres veces” (RRA).

“Me agradó el libro, yo soy una persona que me gusta aprender con libro. Me gusta leer primero la teoría y después pasar ejercicios que, visualizar ejemplos o aplicaciones de algún tema y después pasar a la teoría. A mí en lo personal, (...) sí, me facilita mucho primero tener el antecedente de la parte teórica y después pasar a la clase o a las tareas. (...) A mí me gusta, después de que acaba el trimestre o el período escolar, poder revisar el contenido...obviamente muchas cosas se olvidan o se van yendo conforme las dejas de practicar. Entonces, en mi caso, siempre prefiero adquirir el material para revisarlo después” (RRB).

Lectores y los videos:

“La estructura viene que primero leamos el libro y después veamos el video, pero yo lo hice las primeras dos semanas, pero me lleve mucho tiempo en leer el libro (...) Después me di cuenta que me funcionó mejor el ver el video y después iba al libro, porque que me pareció más digerible de que ya había visto

el video (...) me lo leí más rápido, siento que la estructura podría estar mejor o al menos así me funciona a mí, primero ver el video y después el libro. Los videos buenísimos (...) fueron de mucho ayuda, es como tomar las clases en vivo y además con la ventaja de poderle adelantar o regresar en los puntos en donde nos haya quedado alguna duda me regresó, (...) de muchísima utilidad” (RRA).

“A mí me agradan bastante, es un contenido en un formato bastante amigable (...) Yo a veces estaba lavando trastes y viendo videos, me funciona mucho de manera complementaria, es como si estuvieras en una clase y (...) lo padre de los videos es lo que le puedes regresar o adelantar. Los videos en combinación con el libro creo que lo hace más fácil primero veo el video como para tener el concepto a nivel general y ya después pasó a la lectura del capítulo para tener el detalle, pero es mucho más digerible después de haber tenido el primer acercamiento. Yo en algunos puntos sentí que se asumía que ya se conocía cierto concepto, (...) pero no se da un concepto primero, se va primero al cálculo, al cómo hacerlo, aunque entiendo que como está pensado es que es algo que se consume después de leer y que se supone que ya tienes el concepto. Pero en la manera en que yo los consumía llegas y te dices ¿qué es eso?” (RRB).

Lectores y los audios:

“Era lo primero que escuchaba y la verdad sí me parecen útiles porque dan un breve resumen en 1 o 2 minutos (...) En los audios hago otra cosa, de trayecto a mi trabajo, o lo que sea, y voy escuchando el audio” (RRA).

“Yo lo que hago es como si fuera contenido casi como de entretenimiento, pues yo lo ponía mientras hacía otra actividad, lavando trastes o lo que sea, es bueno como para dar un buen acercamiento inicial. En el audio (...) te da el contenido, la estructura de cómo me voy a organizar en la semana respecto a la materia” (RRB).

Lectores y los archivos de apoyo:

“En realidad, las utilice poco (...) no se me hicieron necesarias, si las vi, pero es lo mismo del video del curso (...) me voy a mis notas y a la parte del libro, ahí es cuando recuerdo un poquito las cosas, pero creo que las utilice poco” (RRA).

“La verdad de los archivos de apoyo no me apoyé, (...) cuando leo yo hago un resumen (...) en el resumen que yo elaboro voy poniendo formulas, todos los tips, maneras de cálculos, eso yo lo hago para retener” (RRB).

Lectores y los ejercicios:

“Me parecieron de mucha utilidad para reforzar lo aprendido en la teoría y (...) me dieron un poco de orientación en dónde las puedo ocupar (...) en mi trabajo o en mi vida cotidiana (...) yo también en mi carrera y en mi vida laboral también manejo mucho Excel y estadística” (RRA).

“Yo los sentí fáciles, (...) muchas veces son los mismos que en el video con otros datos o se les cambia algún detalle (...) estaría bien que además de los ejercicios prácticos poner (...) algunos ejercicios de reflexión, dar una propuesta de cómo podría aplicar X o Y tema a tu profesión o algo relacionado con tu industria” (RRB).

Lectores y Excel con el complemento de análisis de datos:

“Muy útil la herramienta de análisis de datos, nos ahorra mucho tiempo (...) aplaudo mucho que no nos hayamos involucrado tanto tiempo en estar haciendo (...) operaciones enormes (...) yo creo que lo importante de aquí es ver los datos reflejados, entenderlos y analizarlos (...) Cómo puedo aplicarlo a casos cotidianos de mi trabajo (...) o cómo puedo yo presentarlo a mis jefes (...) si se involucra más el tiempo en eso es de más provecho que el estar perdiendo el tiempo en hacer miles de operaciones que ya hay herramientas que las hacen por uno (...) yo creo que las herramientas de Excel perfectas” (RRA).

“Es más amigable, pues yo hago programación, veo el código y uso Excel, entonces a mí me resultó muy familiar, (...) se me hizo como muy acostumbrado a lo que ya manejo en el día a día” (RRB).

Lectores y los estudios de casos:

“Agradezco mucho que se tomen el tiempo de ponernos ejercicios que están actualizados (...) los libros y muchas de las cosas que nos ponen a leer ya están viejísimas y ya no se ocupan hoy en día (...) como que hace razonar a uno ese tipo de ejercicios” (RRA)

“Es muy fácil el poder ver una aplicación real o de lo cotidiano de los temas visto en clase (...) lo que importa no es que llegues al número sino ¿cómo lo interpretas? Creo que en ese tipo de prácticas se resalta (...) Entonces creo que esos ejercicios ayudan mucho para relacionarlo y digerirlo de mejor manera y también el hecho de que sea en equipo tiene ventajas” (RRB).

Lectores y la aplicación de realidad aumentada:

“Yo no lo pude usar, si lo intenté descargar, pero no aparecía el código QR y además al descargar el documento aparecía error” (RRA).

“Ni siquiera lo usé” (RRB)

Lectores y la película:

“De ese no estoy enterado” (RRB).

“No creo que me dé tiempo, pero sí pienso verla porque (...) se ve muy interesante” (RRA).

Identificación de las categorías:

Se observa como estos dos alumnos con estilo de aprendizaje lector mencionan que les gusta estudiar del libro. Adicionalmente, ambos coinciden en que para su estudio se les facilita primero leer el libro antes de tomar la clase o pasar a la práctica o tareas. Enfatizan que el libro es clave ya que les provee conceptos y ejemplos del tema de estudio al irlo leyendo.

El estudiante lector de rendimiento bajo adquirió el libro electrónico, no utilizó la descarga gratuita de biblioteca digital del ITESM ya que menciona le gusta tener como parte de su acervo personal para que una vez que acabe la clase poder consultarlo nuevamente.

El estudiante lector de rendimiento alto no adquirió el libro y utilizó la descarga del libro electrónico en biblioteca digital del ITESM, le pareció tedioso tener que descargarlo varias veces al trimestre y recomienda que se tomen acciones para facilitar ese proceso.

Los dos estudiantes coinciden en la utilidad de los videos en su aprendizaje. Ambos mencionan que lo que les gusta de los videos es que son el equivalente a una

clase con la ventaja de poder regresar y adelantar el contenido. Los videos eran complementarios en su estudio. El alumno lector de rendimiento bajo menciona que mientras veía videos tenía su atención dividida con otras actividades. Mencionan que inicialmente leían el libro y luego veían el video, pero después invirtieron el orden y les funcionó mejor ya que leían más rápido y se les hacía más digerible la lectura. Recomiendan incluir más videos que incluyan conceptos y no solamente cálculos.

Los dos alumnos de estilo de aprendizaje lector realizan notas o resúmenes de lo que leen y de eso estudian, utilizan poco los archivos de apoyo elaborados por el docente.

Las prácticas de ejercicios las consideraron útiles para reforzar la teoría y ver en donde se aplican los temas, se les hicieron sencillos. Sugieren incluir alguna reflexión para que el estudiante de propuestas de cómo podría aplicar ese tema a su contexto laboral.

Los alumnos lectores mencionan que el complemento de análisis de datos en Excel les ahorró tiempo en comparación a hacer operaciones manuales y que es mejor el tiempo aprovecharlo en entender y analizar los datos. Es una herramienta amigable y con la que están acostumbrados

Los casos de estudio fueron del agrado de los alumnos con estilo de aprendizaje lector ya que comentan que en los libros la información a veces no está actualizada y los estudios de casos sí por lo que no solo se trata de encontrar el número de la solución, sino en interpretarlo y los hace pensar más en el caso a resolver. Además, el solucionar casos de estudio en equipo tiene ventajas.

Los alumnos lectores no usaron la aplicación de realidad aumentada, uno intentó y no pudo, el otro no lo intentó. La película tampoco la consultaron por falta de tiempo.

Interpretación de los comentarios:

Los estudiantes contaron con diversos recursos cada semana, pero los comentarios de los estudiantes de estilo de aprendizaje lector reflejan que prefieren el libro. Los alumnos de estilo de aprendizaje lectura-escritura prefieren listas, ensayos, informes, libros de texto, definiciones, folletos impresos, lecturas, manuales, páginas web y tomar notas (Fleming, 2001). Se puede observar que lo que los alumnos coinciden con lo que menciona Fleming (2001), establecen su gusto por aprender del libro, lo importante que es primero iniciar con el libro antes que tomar clase, hacer ejercicios o tareas. Además, uno de los estudiantes adquirió el libro electrónico a pesar de que la institución provee la opción de consultarlo gratuitamente a través de biblioteca digital. Lo anterior refleja lo importante que es para él este recurso y menciona que le proporciona seguridad tenerlo en su acervo por si en el futuro requiere consultarlo nuevamente.

Los alumnos lectores, gustan también de estudiar del video y audio, aunque utilizan este recurso como un complemento al libro, sin sustituir la lectura. Stirling y Alquraini (2017), mencionan que los métodos tradicionales de aprendizaje, como la lectura y la escritura, son habilidades indispensables, pero no son los únicos métodos a través de los cuales los estudiantes pueden aprender. En particular, los alumnos mencionan que el video es como una clase con la ventaja de regresar o adelantar al punto en donde necesitan consultar. También se destaca que el orden de consultar los recursos lo cambiaron a las 2 semanas del curso, en un principio consultaban libro y luego videos, después optaron por consultar video y luego libro lo que les ayudó a

hacer una lectura más eficaz. También es importante notar que los videos no remplazaron la lectura en estos estudiantes, sino que el video es un recurso complementario. Además, mencionan que no mantienen su atención al 100% en los videos.

La manera en que los alumnos lectores estudian es a través de las notas o resúmenes que elaboran de la lectura del libro. Aldosari et al. (2018), menciona que los alumnos que prefieren la lectura-escritura les gusta la palabra impresa a través de libros y folletos, tablas y listas, y utilizan la escritura para registrar y recordar nueva información. Se puede observar que los entrevistados coinciden con esto que menciona la literatura, realizan la escritura de sus notas o resúmenes de lo leído con el objetivo de retener la información. Adicionalmente, mencionan que, aunque existen archivos de apoyo con resúmenes del tema de estudio en el curso, utilizan poco ese material y prefieren elaborar sus propias notas para estudiar.

Sobre los casos de estudio, fueron de su agrado ya que expresan que en los libros la información a veces no está actualizada y los estudios de casos sí por lo que no solo se trata de encontrar el número de la solución, sino que los hace pensar más en el caso a resolver. Fleming (2001), menciona que los alumnos pueden aprender de otros recursos que sean diferentes a los que coinciden con su estilo de aprendizaje. Aquí se puede observar que es así, pero es interesante notar que comparan el recurso con el libro y mencionan que está más actualizado que lo que un libro puede ofrecer. Reflejando esto que sus comparativos son de forma recurrente contra el libro, que es su recurso principal para estudiar.

Las prácticas de ejercicios y el uso de Excel con análisis de datos les parecieron actividades útiles para reforzar la teoría consultada en el libro y ver aplicaciones de lo leído. Fleming (2001), menciona que es posible aprender de otros

recursos que sean diferentes, en este caso del libro, pero es interesante como los estudiantes hacen conexión con el libro con todos los materiales adicionales del curso. Reforzando que el libro es su base de estudio.

Los alumnos lectores no usaron la aplicación de realidad aumentada por problemas de adopción tecnológica. La película no la vieron por falta de tiempo.

Conclusión de los comentarios:

Los alumnos con estilo de aprendizaje lector coinciden que en su estudio es más eficaz si inician con la lectura del libro y luego realizan otras actividades de aprendizaje, como tomar clase, ejercicios o tareas. Los estudiantes de estilo de aprendizaje pueden ser más propensos a adquirir libros para su acervo personal y consulta en el futuro.

Los videos gustan también a los estudiantes lectores como un complemento a la lectura y que, además, si se ve primero el video les hace más digerible la lectura. Su atención en estos recursos no es completa y hacen otras actividades mientras ven video. El video es como una clase, pero con la ventaja de regresar o adelantar el contenido.

Los audios funcionaron como introducción al tema y se escucharon por los estudiantes mientras realizaban otras actividades.

Los alumnos lectores utilizan poco los archivos de apoyo de resúmenes del tema elaboradas por el docente, prefieren elaborar sus propios resúmenes ya que eso les facilita recordar la información en el futuro.

Las prácticas de ejercicios permitieron reforzar lo aprendido, identificar algunas aplicaciones, se les facilitó resolverlos, pero les interesa tener más aplicaciones a su ámbito laboral.

Análisis de datos en Excel les gustó a los lectores ya que les ahorra tiempo al hacer de forma automática las operaciones, es una herramienta amigable y están acostumbrados al uso de Excel a diario.

A los alumnos lectores les gustan los estudios de casos ya que la información es más actual que en los libros y el reto es mayor para llegar a una solución e interpretación.

Los alumnos lectores no usaron la aplicación de realidad aumentada.

4.9.4 Entrevistas a estudiantes con estilo de aprendizaje kinestésico.

Son kinestésico de rendimiento alto (KRA) y kinestésico

Las palabras más recurrentes en las entrevistas se presentan en la figura 4.20. Se observa que las de mayor frecuencia fueron: video, bien, caso, tema, datos, libro, ejercicio, hacer, Excel, hacer, práctica, Covid, entre otras muchas. El video es lo más mencionado, pero se observan otras palabras que sí son de esperarse como estudio de casos, se menciona el caso Covid, las prácticas, ejercicio, hacer, Excel, palabras muy relacionadas a aprender haciendo o poniendo en práctica.

Se analizarán los fragmentos textuales obtenidos de las entrevistas a los kinestésicos a continuación:

servían para reafirmar y demás, creo que estaban muy buenos, ayudan mucho a terminar de aterrizar, de darte otro ejemplo no, yo hasta me suscribí a tu canal. Me gustaron mucho los videos” (KRA).

“¡Excelente! (...) había un respaldo, un soporte, un apoyo, para cada tema, entonces digamos (...) veíamos la lección, y había recursos de apoyo tanto de los institucionales como de los de YouTube, entonces tú podías reforzar un tema muchas veces, entonces eso abonaba bastante y aparte los casos cambiaban entre un video y otro entonces si te quedaba duda en uno en el primero ya tenías el otro video para para reforzarlo (...) abona bastante y pasa mucho también en clases presenciales que a veces, chin, se te va un tema y ya no alcanzaste a escuchar, pero ya acá en los videos tienes el material, (...) puedes estarlo repasando, repasando y repasando” (KRB).

Kinestésicos y archivos:

“Yo hice una carpeta, ya había bajado todos (...) los documentos que se podían bajar, (...) yo iba haciendo mis notas, (...) y con los archivos también yo me ayudaba para después ir repasando los ejercicios” (KRA).

“Hice fue hacer una carpeta por cada semana (...) Y sí, desde luego abonaba bastante también, por el tema de que, por ejemplo, las curvas también de ahí las podíamos tomar, la de las de las gráficas, ya podíamos tomar referencia, entonces ya servía bastante porque teníamos ya una representación gráfica” (KRB).

Kinestésicos y audios:

“Un overview y justo lo que hacía era de los audios hacía unos bullets, entonces ya sabía los temas que íbamos a ver, entonces hacía mis bullets y luego ya después la lectura” (KRB).

“Sí, para mí era pasar por el audio, el video y terminar con el libro” (KRA).

Kinestésicos y ejercicios:

“A mí, las prácticas se sirvieron mucho para reforzar lo que se estaba viendo y hacer las cosas después de la de la sesión sincrónica, es bueno, casi, casi, era lo mismo, pero con otros números, con eso refuerzas. Ya tengo suficiente información para poder hacer la tarea, que ya se facilitaba mucho si la hacías después de ver la clase o tomarla o el video ¿no? la grabación” (KRA).

“Buenísimos, la verdad es que eran también una manera de aterrizar lo que ya habías visto, servía mucho también la sesión en vivo. (...) en la práctica tienes que hacerlo así y cuando estés trabajando tiene que ser así y, por ejemplo, no sé, está tienda va a vender, tanto y más o menos puedes calcular en base a lo que ha sucedido. Entonces ya, te cobra bastante sentido el ejercicio, la teoría y lo que estás estudiando porque dices...ah ok...entonces yo en la práctica lo voy a poder hacer así, incluso me va a funcionar cuando yo esté trabajando de esta manera” (KRB).

Kinestésicos y Excel con análisis de datos:

“También buenísima, (...) en tu vida profesional puedes hacer el método, pero también la probabilidad de que te equivoques es muy alta y se ve más limpio y mucho más profesional si lo haces en Excel, (...) entiendo que hay otros softwares, entonces está muy bien, a través de Excel, está muy bien y justo,

compré el libro de estadísticas introductorias de open stat y justo también comenta, comentaba eso el autor, que ya no se están usando los métodos antiguos. La verdad es que ya todo es atreves de software, entonces súper bien” (KRB).

“A estas alturas profesionales, la verdad es que lo que menos quieres es perder el tiempo (...) yo la verdad agradezco mucho que nos hayas puesto eso no, porque, ósea aquí se hace así y así se aplica, pero a estas alturas con el Excel y análisis de datos, ya está, ósea, es más bien entender el resultado que hacerlo, porque al final del día, siempre lo pueden hacer y buscar otra vez y ver cómo se hace, es más bien poder interpretar el resultado” (KRA).

Kinestésicos y estudios de casos:

“Muy bueno, muchas veces los ejercicios o situaciones ficticias, los ves, pero cuando lo comparas con cosas que sí estás viviendo, que es más real o más tangible te da otra perspectiva. La película de Monyball, la vi hace años, me gustó mucho y más cuando hicimos lo del Covid ¿qué tema ahorita? Tan polémico y tan de moda, no. (...) Y el béisbol, aunque todos los deportes, usan una especie de estadística más sencilla, el béisbol es el que usa una estadística más compleja o más completa no, definitivamente, yo creo que después podría ser el futbol americano y de ahí en fuera todos los demás son estadísticas de record, no, del porcentaje de pases, el porcentaje de no sé qué, pero bueno ahí es lo que haces contra lo que no haces y los demás utilizan una estadística más compleja, fue un muy bien ejemplo para que practicáramos con algo real, no, las estadísticas de bateo del año pasado, así es que muy bien” (KRA).

“Buenísimos y muy ad hoc, eso también lo hacía interesante pues. No son casos que distan de la realidad, son casos muy actualizados. El tema de Covid pues es un tema muy vigente (...) Y justo, tuve la oportunidad de platicar con una persona que trabaja en salud y le dije, mira lo que me dejaron de tarea, está padrísimo, entonces es tu mero mole, entonces hasta fue tema de conversación en una sobremesa. Me tocó leer un artículo, no me acuerdo de qué universidad de Estados Unidos, (...) pero se dieron cuenta como se estaba influyendo en las estadísticas en México sin ellos estar aquí, porque se dieron cuenta que el índice de defunciones había aumentado desde que inició la pandemia y después por una investigación se dieron cuenta que se estaban registrando los fallecimientos como enfermedades respiratorias anormales, pero no estaban registrados como Covid. Y el de béisbol (...) los managers de los equipos ya están volteando a ver las estadísticas. En el caso de México, está padrísimo eso, la verdad cuando vi que era ese caso, vi, wow, y luego tengo primos que juegan béisbol, entonces les compartí los videos a mi familia, nombre, yo bien fascinado con los casos prácticos (...) aprendí muchísimo, me abrió los ojos de cómo puede ya aterrizar en un negocio, por ejemplo, el mundo del deporte a la estadística, también en temas de economía y estadística en el sector público también aplica, entonces padrísimo, contento, la verdad. Yo quería poner ahí un apunte más sobre la mesa, en el tema de Covid.” (KRB)

Kinestésicos y la aplicación de realidad aumentada:

“Yo tengo Iphone y con Iphone no se podía descargar” (KRA)

“Yo no pude usarlo. Yo tengo Iphone” (KRB)

Kinestésicos y la película:

“La película de Moneyball a mí me gusta bastante. Ya la había visto, es de mis películas favoritas. Me gusta bastante, justo es estadística y cómo le dio la vuelta el personaje pues, al tema del juego, y al final no logró ganar pues, pero él sentó las bases para que el béisbol se moviera por estadísticas, entonces está padrísimo” (KRB).

“La película de Monyball, la vi hace años, me gustó mucho” (KRA).

Identificación de las categorías:

Los estudiantes mencionan que el libro abonó mucho al aprendizaje, para ellos el libro se vincula bien con el resto de los materiales de estudio del curso y les facilitó el aprendizaje paso a paso. En este grupo de entrevistados uno mencionó que adquirió otros libros de estadística como consulta adicional y que encontró coincidencia de los autores sobre todo en el uso de software para realizar las operaciones. Es el único grupo que declaró haber adquirido otros libros de estadística.

Sobre los videos. En este grupo es el único caso que declara que no les gustaba estudiar de YouTube, pero que conforme avanzó en el curso le encontró utilidad, le gustaron e incluso se suscribió al canal, aunque no se les solicitaba hacerlo. Otro de los entrevistados menciona que incluso los videos ofrecen ventaja sobre las clases presenciales en donde a veces se te va alguna parte de la explicación y en el video puedes regresarte las veces necesarias.

Los audios los usaron como introducción al tema y uno de los entrevistados, adicionalmente escribió un listado de los temas de la semana para saber lo que estudiarían.

En este grupo de entrevistados, señalan que descargaron del curso todos los documentos y los clasificaron, cada uno conforme mejor le pareció, por tema o

semana. Sobrescribían en los archivos sus notas personales y de los documentos extraían gráficas para reutilizarlas en las tareas.

Las prácticas con ejercicios les permitieron reforzar lo que estaban estudiando, el que, en los videos, las clases, presentaron ejercicios similares les permitían tener información suficiente para poder realizar las tareas. También mencionan lo importante de conocer cómo resolver los ejercicios manualmente y cómo resolverlos con un software para las actividades laborales.

El empleo de Excel con análisis de datos les pareció más profesional que hacerlo manualmente y aunque saben que hay otros softwares, consideran que Excel está muy bien para lo que necesitan laboralmente. Uno de los entrevistados expresa que a este nivel profesional no pueden perder tiempo y Excel les ahorra tiempo ya que hace los cálculos y ellos se dedican a interpretar los resultados. Uno de los entrevistados hace conexión del uso de software para solucionar los ejercicios de acuerdo con otro libro que él adquirió por iniciativa propia como material adicional al curso.

Sobre los casos de estudio, este es el grupo que más comentó sobre este tema, expresando su gusto por las actividades aplicadas a la vida real. Es el único grupo de entrevistados que hizo conexiones de los casos de estudio con otros temas relacionados. Menciona que los casos de estudio al ser de la vida real y les da otra perspectiva.

La aplicación de realidad aumentada no la pudieron descargar.

La película es una de sus favoritas, la han visto varias veces y hacen conexiones del caso de béisbol con la película e incluso con otros deportes y el uso de la estadística.

Interpretación de los comentarios:

Fleming (2001), establece que los estudiantes con estilo de aprendizaje lectura-escritura prefieren estudiar del libro de texto. Los alumnos kinestésicos mencionan que el libro les gustó ya que se asociaba bien al resto de los materiales de estudio del curso. La ruta de estudio que siguieron fue: audio, video y libro. No inician con el libro ya que se les facilita la lectura si primero acceden al video. Uno de los alumnos incluso adquirió otro libro de estadística por su propia iniciativa

Mozaffari et al. (2020), recomienda el uso de los videos en el aprendizaje de los estudiantes de estilo visual. Uno de los estudiantes kinestésicos declara que no le gustaba estudiar de los videos de YouTube, coincidiendo esto con lo que señala Baltulionis et al. (2019), sobre que a los sujetos kinestésicos no gustan de la multimedia. Sin embargo, Fleming (2001), menciona que los alumnos pueden lograr el aprendizaje de otros recursos didácticos que no sean coincidentes con su estilo de aprendizaje. Esto es congruente con lo que el alumno menciona que al final le gustó aprender de los videos y que incluso se suscribió al canal educativo en YouTube.

Los audios los utilizaron como introducción y uno realizo un listado de los temas. De acuerdo con Hawk y Shah (2007), los alumnos auditivos aprenden de audios, pero estos estudiantes kinestésicos declaran haberlos usado como introducción a los temas de estudio.

Fleming (2001), los aprendices kinestésicos les gustan aprender de soluciones a problemas y enfoques prácticos. Lo anterior coincide con los comentarios de los entrevistados que expresan que los ejercicios les permitieron reforzar lo estudiado, eran la forma de aterrizar lo que ya habían visto, les permitía que cobrara sentido el ejercicio, la teoría y lo que estaban estudiando.

Con relación al empleo de Excel con análisis de datos, Ismail y Haniff (2020), mencionan que para los estudiantes de categoría kinestésica el uso de la tecnología es una herramienta más adecuada, esto incluye también el empleo de Office. Lo anterior se presenta en los comentarios de los alumnos que mencionan que se pierde tiempo haciendo soluciones de ejercicios manualmente y que en el ámbito laboral se requiere el uso de software para las soluciones y así centrarse en interpretar los resultados, agradecen que se haya trabajado con Excel.

Sobre los estudios de casos, Stirling y Alquraini (2017), sugiere que para alumnos kinestésicos los instructores utilicen estudios de casos. Hawk y Shah (2007), señalan que los alumnos kinestésicos aprenden mejor con ejemplos de vida real. Lo anterior coincide con lo encontrado en las entrevistas ya que los alumnos declaran que los casos fueron interesantes y son el único grupo que demuestra un nivel de conocimiento de los casos y que conecta la información con otras situaciones similares externas a lo visto en el curso.

En el uso de la aplicación de realidad aumentada, no pudieron utilizarla. Aunque, Ismail y Haniff (2020), describe que la tecnología es una herramienta adecuada para los estudiantes kinestésicos el uso de la aplicación no fue posible por problemas de compatibilidad de la aplicación con el celular de los estudiantes.

La película ya había sido vista por los estudiantes en varias ocasiones por lo que demostraron dominio del tema y conexión con el caso como con otros temas relacionados que van más allá del curso. Ismail y Haniff (2020), recomienda para los estudiantes kinestésicos utilizar la experiencia de la vida real, esto incluye, entre otros, simulaciones, escenarios de la vida real y estudios de casos. Lo anterior coincide con lo expresado por los estudiantes en que la película es una simulación de la vida real y

un estudio de caso que hoy en día se lleva a la práctica de forma más completa en el béisbol.

Conclusiones de los comentarios:

El libro tenía buena asociación con el resto de los materiales de estudio. Leer el libro antes permite ir preparado a la sesión Zoom y entender los temas. La ruta de estudio que realizaban era audio, video y libro. Uno de los entrevistados menciona que adquirió otros libros de estadística y que leyó artículos por su cuenta sobre uno de los estudios de caso. Es el único grupo que declaró haber hecho otras lecturas y que conecta la información con otros materiales externos al curso.

Los videos les ayudaron a reforzar el tema. Es muy interesante que uno de los entrevistados menciona que no era fan de ver videos en YouTube, pero al verlos le gustaron y se suscribió al canal. Mostrando que al explorar nuevos recursos logró aprender de nuevos materiales. La ventaja de los videos, de acuerdo con los alumnos, es poder repasar, en clase presencial se te va un tema porque no escuchaste y aquí no es así.

Utilizaron los audios como introducción al tema y uno de los estudiantes realizó un listado de los temas de los audios.

En el uso de los archivos, descargaron todos los documentos y conformaron carpetas clasificándolas por semana o por tema, complementaban los archivos con sus notas o apuntes personales. Retomaban graficas de los archivos para realizar las tareas. Estudiaban en este orden los materiales: audio, video y luego libro.

Los ejercicios les permitieron darles sentido pragmático a los conceptos leídos. En particular, el utilizar Excel les pareció más profesional que hacerlo manualmente y aunque saben que hay otros softwares, consideran que Excel está muy bien para lo

que necesitan laboralmente. Excel les ahorra tiempo y a esté nivel profesional no pueden perder tiempo.

Es muy evidente que a los kinestésicos les gustaron los casos más que a los otros grupos de entrevistados. Los casos de estudio al ser de la vida real y les da otra perspectiva. Son los únicos que durante la entrevista hacen conexiones a otros temas reales y similares en donde se pueden aplicar los temas del curso.

La aplicación de realidad aumentada no la pudieron descargar.

La película es una de sus favoritas, la han visto varias veces y hacen conexiones del caso de béisbol con la película e incluso con otros deportes y el uso de la estadística.

4.9.5 Entrevistas a estudiantes con estilo de aprendizaje multimodal.

Las palabras más recurrentes en las entrevistas se presentan en la figura 4.21. Se observa que video, ejercicio libro son de las más mencionadas, pero también hay más riqueza de palabras que en los otros grupos, se pueden notar otras palabras como: tema, datos, hacer, información, audios, actividad, duda, curso, entre otras muchas.

Enseguida se presentan los comentarios textuales extraídos de las entrevistas realizadas a los estudiantes.

Figura 4.21

Nube de palabras de las entrevistas a los estudiantes con estilo de aprendizaje multimodal.



Multimodales y el libro electrónico:

“En general me gustó el libro, lo que me generaba siempre conflicto era la parte de las aplicaciones de Excel cuando específicamente llegábamos a hacer los ejercicios. Siempre se me hacía muy tedioso ver el pantallazo de Excel y analizar lo que ahí me están mostrando (...) en general, cada vez que llegaba a esa parte del libro, la verdad es que me lo saltaba. Me gustaron también los ejemplos que manejaban ahí, se me hicieron buenos, tal vez a mí en lo personal me faltó hacer más ejercicios de los que venían ahí, pero por cuestiones de tiempo me limitaba a hacer las tareas” (MRA).

“Me anticipé y lo compré, antes de que mandaran la ruta del libro gratuito de biblioteca (...) era compartido y era por cierto tiempo. Entonces, preferí comprarlo porque para mí era mi apoyo y como lo comenté en un inicio, soy

cero numérica, no es mi fuerte, pero cómo sé que no es mi fuerte le dedico mucho tiempo. Fue mi herramienta complementaria a obviamente todos los videos (...). La mecánica que yo hacía era leía y luego yo veía sus videos (...) Y si por algo no entendía, regresaba a lo teórico como para relacionar la información (...) es sumamente importante libro de referencia para complementar el conocimiento. Compré electrónico porque para mí la búsqueda electrónica era más fácil, veía un concepto en el video lo hacía como buscador en el capítulo que ya sabía y lo encontraban entonces eso para mí fue más fácil” (MRB).

Multimodales y videos:

“Me sirvieron para hacer las tareas, son muy sencillos. Te da la facilidad de pausarlo cuando quieres. Yo aprendo mucho de YouTube también, a mí me gustó esa herramienta (...) Yo primero leía el libro y ya una vez que leía el libro, les daba una revisada a los videos y creo que en varias ocasiones conceptos que no había logrado aterrizar del libro con explicación que viene en el video me quedó claro.” (MRA).

“Lo que me gustó mucho es que todo lo que subían iba referenciado con un video y no un video general, era un paquete completo, viene el libro y los videos alusivos al tópico, como el video general, pero si dejaban una tarea también había el video tutorial, para mí fue como un paquete completo. Este es mi segundo trimestre y ningún profesor se había dedicado a hacer tantos recursos para poder entender la información” (MRB).

Multimodales y audios:

“Sí checaba los audios, se me hacían buenos” (MRA).

“Yo en general agarraba el módulo y lo desmenuzaba todo lo que había ahí, desde el audio, el video, luego todos los videos que llevaba también a YouTube este todo, todo exploré, entonces para mí el audio era más corto entonces sí para mí era como la introducción general al tópico y me quedaba claro porque era así, porque luego ya te llevaba a algo más más detallado con el video y luego ya cuando hacías la tarea aún más detallado por qué te llevaba desde el paso número 1 hasta el último” (MRB).

Multimodales y archivos de apoyo:

“De las presentaciones, en algún punto que no recuerdo cuáles fueron, caché algunos tipies, de hecho, cuando descargaba la presentación a mi computadora había algunos signos de mayor que, o menor que, o diferente que, que no aparecían.” (MRA).

Todos los recursos van entrelazados y ayudan (...) los archivos eran un complemento del video porque mostraba en el video todas las diapositivas como una explicación literal de clase y lo importante es que siempre tenía un problema o un ejercicio ahí que al final era alusivo al ejercicio que tenías que hacer de tarea aún reforzabas, si querías practicar para entender bien podrías practicar desde ese ejercicio que venía en los archivos de apoyo lo explicaban en clase y aparte uno lo ponía en práctica de un ejercicio diferente, pero alusivo al tema. Entonces sí, sí, considero que sí es bueno tener todo ese paquete completo de recursos (MRB).

Multimodales y ejercicios:

“Claro, a mí me gustaron todos, los últimos dos temas se me hicieron muy interesantes, algunos de los temas por cuestiones de mi trabajo ya los había

manejado que era ANOVA, pero nunca está mal un refresh y las tareas iban orientadas hacia otro tema diferente a lo que yo hago en el trabajo, conocía la herramienta, pero pues me gustaron y complementaban lo que habíamos leído creo que estaban bien” (MRA)

“La verdad si me preguntaran si prefieres más individuales que colaborativas prefiero individuales, no es porque no me guste colaborar, pero siento que es complicado bueno a mí me tocó gente por todos lados y de repente coincidir en horarios y demás en temas colaborativos sí era muy complicados o yo iba muy adelantada y luego yo quería adelantarme y los demás hasta el último momento querían revisar la información no Entonces si me pregunta a mí, me ayuda más los trabajos individuales que los colaborativos. Obviamente el colaborativo es bueno para networking, pero me habría gustado más tener más individuales que colaborativas. O sea que colaborativas al final no fueron muchos, pero al final dejaría 1 colaborativo y más individuales” (MRB).

Multimodales y Excel con complemento de análisis de datos:

“Ah, se me hizo una maravilla, no la conocía, no conocía esa herramienta, de hecho justamente cuando hacía el anova de lo que tenía que hacer, era como optimización de proyectos, de componentes y teníamos que hacer las fórmulas de manera manual y en algunos casitos se tiene que seguir haciendo manual, son como dinámicos, ajustamos valores y una vez que programamos se actualizaba el anova no, pero si queríamos obtener un valor en particular esta, esta herramienta, se me hizo muy, muy, muy práctica, muy padre, no tengo que ir a las tablas ya, no conocía tampoco que podíamos ver las tablas t Student y todo. Entonces es importante conocer o saber de dónde viene la información, pero conociendo qué esa herramienta te lo calcula y ya lo único que tú tienes

que hacer es interpretar que es lo que te da en la lectura se me hizo muy interesante” (MRA).

Multimodales y estudios de casos:

“Se me hizo interesante, tuve la buena fortuna de que el equipo donde estuve eran puras mujeres, pero eran muy organizadas, y se prestó a un buen análisis en el de Covid, porque estábamos viendo, a pesar de que la instrucción del primer ejercicio, no me acuerdo bien, pedía hacer unas, no recuerdo, creo que eran las medianas, pero una de las compañeras propuso primero sacar como a nivel poblacional de todo, o sea de cada, de cada país. Qué porcentaje de población era lo que afectaba, no tanto como uno en general, sino enfocado a cada país, entonces no estaba en el ejercicio, pero las gráficas cambiaban completamente a si lo hacíamos como estábamos, como decía ahí en la instrucción, entonces, nos quedamos con la opción que puso mi compañera, pero fue interesante saber por qué cambia, a mí me hizo mucho ruido, ver que la interpretación dependiendo de la información que metieras cambiaba completamente, como se tenían que interpretar los datos” (MRA)

“El de covid me encantó porque es algo que estamos viviendo actualmente, entonces el tema de la información y las herramientas que te da para poder hacer todo el análisis de la información, ese me encantó. El del béisbol la verdad yo me adelanté, le dije a mi equipo porque vienen para mí fechas complicadas, luego viene el puente y demás. No le entiendo mucho al béisbol entonces siento como que no avanzo mucho en aportar, lo primero sé que son ejercicios entonces eso me queda claro, pero cuando menciona de cómo puedes mejorar el modelo es cuando digo, pero ni siquiera me sé las jugadas, nada, entonces pero bueno ahí ya mis compañeros que sí saben de béisbol

seguramente me van a poder apoyar, yo ya vi el video, la información, empecé algunos ejercicios para poder adelantar en el tema del trabajo colaborativo” (MRB).

Multimodales y la aplicación de realidad aumentada:

“No, esa no la usé” (MRA).

“Nunca lo pude bajar, y ninguno de mis compañeros lo pudimos bajar, de plano le intentamos en diferentes dispositivos y demás, la verdad, pero nunca pudimos bajarlo, ya luego por las prisas lo consultamos con el tutor a ver cómo le podíamos hacer, pero ya no le movimos más a ese tema, sinceramente yo no pude y mis compañeros tampoco” (MRB)

Multimodales y la película:

“De hecho, tenemos la sesión en equipo hoy a las 8:00, todavía no lo hemos revisado” (MRA).

“Tal cual la película sinceramente no creo que alcance a verla. Si me gustaría verla para entender más del juego y entender más de cómo aplican el tema de toda la estadística. Sí vi el video que viene montado ahí en el módulo que al final es como un resumen, pero la película completa sí queda como pendiente de revisar” (MRB).

Identificación de las categorías:

Uno de los entrevistados menciona que el que el libro le gustó, pero que cuando llegaba a la parte de los ejercicios y las explicaciones en Excel se saltaba esa parte puesto que le parecía tedioso. También comenta que le gustaron los ejercicios que el libro traía. El otro entrevistado menciona que adquirió el libro incluso antes de

iniciar el curso ya que considera que la materia no es su fuerte y requería del libro para el estudio. Adquirió electrónico ya que se le facilita hacer una búsqueda en digital cuando algún tema no lo entiende. Leía, veía videos y regresaba al libro si algo no entendía.

Uno de los alumnos expresa que los videos le ayudaron a realizar las tareas. El hecho de poder pausar los videos le facilitó el aprendizaje. El estudiante menciona que él aprende mucho de YouTube y le gustó que se incluyera esta herramienta en el curso. También menciona que en repetidas ocasiones al ver el video le quedaban claros conceptos que con la pura lectura del libro no había comprendido. El otro entrevistado menciona que le gustó que todo estaba referenciado a un video y que eso le pareció un paquete completo: libro, video de clase y tutoriales de la tarea. El hecho de que en el video siempre se incluyeran ejercicios fue de ayuda para realizar posteriormente las actividades.

Sobre los audios, les parecieron bueno, era como la introducción al tópico. Los alumnos mencionan que exploraron todos los contenidos del módulo: el audio, el libro, el video, luego todos los videos en YouTube y luego ya cuando era momento de hacer la práctica tenías un recurso detallado en video que te llevaba paso por paso hasta concluir.

Con relación a los archivos de apoyo, también los exploraron, mencionan que todos los recursos estaban entrelazados y ayudaban. Lo que les pareció importante es que el archivo traía un ejercicio y si querían practicar para entender bien podían practicar primero con el ejercicio del archivo y luego reforzar con la tarea a realizar. Algo también interesante es que los alumnos multimodales fueron los únicos que identificaron errores en los documentos.

Los alumnos dicen que los ejercicios les parecieron interesantes y que complementaban bien lo leído. Uno de los alumnos menciona que ya utilizaba algunos métodos en su trabajo, pero que los hacía de forma manual y que lo visto en el curso le sirvió para aprender a hacerlo de forma más automatizada. El uso de Excel con análisis de datos no lo conocían y les pareció una maravilla ya que la herramienta calcula los resultados y uno se enfoca en interpretar.

Sobre los casos, mencionan que fue útil que fueran en equipo y ver las perspectivas de análisis de los otros compañeros, también mencionan que llegaron a un nivel de aprendizaje en donde pueden discernir que dependiendo de la información que trabajas puede cambiar la interpretación de los datos. Les gustó a ambos más el caso de Covid por ser un tema actual, el caso de béisbol les pareció complicada la interpretación por desconocer del tema. Uno de los alumnos menciona que se le dificultó trabajar los casos en equipo puesto que se quería adelantar y sus compañeros no podían trabajar la al mismo ritmo.

La aplicación de realidad aumentada no la pudieron usar, comentan que intentaron descargarla, pero no pudieron. Sobre la película, no la vieron por temas de tiempo, pero quieren verla en el futuro.

Interpretación de los comentarios:

Fleming (2001), establece que los estudiantes con estilo de aprendizaje lectura-escritura prefieren estudiar del libro de texto. Los alumnos mencionan que el libro les gustó y fue de ayuda, pero son alumnos más críticos, señalando de forma puntual áreas a mejorar y ventajas del libro. Uno de ellos menciona que lo que no quedó claro en el libro o que era tedioso son las pantallas en Excel para hacer los ejercicios, eso les pareció tedioso interpretar la imagen. La ventaja puntual del libro electrónico es que

les permitió la búsqueda en digital de algún tema que no habían comprendido. La ruta de estudio que siguieron fue: leer, ver el video y regresar al libro en la parte que no quedó clara.

Los alumnos mencionan que los videos ayudaron a comprender conceptos que con la lectura no habían quedado claros. Mozaffari et al. (2020), señala que los videos pueden ser de utilidad en el aprendizaje de los estudiantes que son más visuales. En especial este grupo de alumnos señala que aprenden mucho en YouTube y ver esa herramienta como parte de los materiales de estudio en el curso les gustó. El hecho de que en el video siempre se incluyeran ejercicios fue de ayuda para realizar posteriormente las actividades. Describen el material del curso como un paquete completo con: libro, video de clase y tutoriales en YouTube de la tarea.

De acuerdo con Hawk y Shah (2007), los alumnos auditivos aprenden de audios y video más audio. En este caso los alumnos multimodales mencionan que exploraban todos los materiales, desde el audio, video, libro, todo. El audio sirvió como introducción general al tema, y les quedó claro que era así porque luego se accedía a material más detallado con el video y luego ya hacías la tarea.

Ismail y Haniff (2020), mencionan que la tecnología es una herramienta más adecuada para la categoría kinestésica, en la que se aprende a través de la experimentación. Esto incluye también el uso de Office. En este caso se puede observar que los alumnos multimodales por temas laborales ya requieren utilizar de la tecnología y hacían algunos métodos del curso de forma manual, por lo que los ejercicios y el empleo de Excel con análisis de datos les fueron de utilidad para realizar las actividades tanto académicas como laborales de forma más eficiente para enfocarse en interpretar lo que Excel calcula.

Sobre los casos, Stirling y Alquraini (2017), sugiere que para alumnos que tienen predominantemente el estilo de aprendizaje kinestésico los instructores utilicen estudios de casos. Los alumnos entrevistados, señalan que los casos fueron interesantes al ser temas actuales. Sobre trabajarlos en equipo, uno menciona que le ayudó ver la perspectiva de otros compañeros, y el otro entrevistado menciona que se le dificultó acoplarse al equipo porque quería adelantar actividades y el resto de los compañeros no podían.

La aplicación de realidad aumentada no la pudieron usar, aunque lo intentaron. La película, no la vieron por falta de tiempo.

Conclusiones de los comentarios:

Los alumnos multimodales mencionan que el libro les gustó, uno de ellos lo adquirió antes del inicio del curso. Se les dificultó comprender en el libro la parte de los ejercicios y las explicaciones de Excel. La ventaja del libro electrónico es que si algo no entienden pueden hacer la búsqueda en digital y repasar el tema. La forma de estudio de uno de los alumnos fue libro, videos y regresar al libro a repasar lo no entendido.

Los videos les ayudaron a resolver las tareas. La ventaja es que pueden pausarlos en donde necesitan. Les gustó que se utilizara YouTube ya que es una herramienta de la que aprenden mucho. Lo que no quedaba claro con la lectura con el video se comprendía. El curso se percibió como un paquete completo al contar con libro, videos y tutoriales en YouTube.

Utilizaban los audios como introducción, exploraban todos los recursos.

Los archivos eran complemento clave para el video, todos los recursos están entrelazados. Detectaron errores en los archivos de apoyo.

De los ejercicios les gustaron los temas más avanzados ya que le encontraban aplicación laboral

Prefieren las actividades individuales que, en equipo, ya que se adelantan a sus compañeros

El análisis de datos en Excel es una herramienta nueva para los estudiantes, les gustó conocerla ya que hacían las operaciones manualmente en Excel para su trabajo por lo que de inmediato la utilizaron en sus actividades laborales.

Los casos de estudio gustaron ya que son de la vida real, pero les cuesta interpretarlos por lo que es muy útil la discusión en equipo y las diferentes perspectivas.

La aplicación de realidad aumentada los estudiantes no la pudieron descargar.

La película no la vieron por falta de tiempo.

Una vez analizados los comentarios de las entrevistas a detalle para cada estilo de aprendizaje es conveniente recapitular los principales hallazgos. La tabla 4.23 presenta los resultados sintetizados de lo que cada estilo de aprendizaje expresó sobre los materiales de estudio y actividades realizadas en la asignatura.

Tabla 4.23*Síntesis de los comentarios sobre los materiales del curso por estilo de aprendizaje*

Material del curso	Visual	Auditivo	Lector	Kinestésico	Multimodal
Libro	Es difícil entender. Agradecen no leer mucho, ni en otros idiomas.	Es difícil entender. Idioma español, más ejercicios en Excel. Toman notas.	Recurso preferido de estudio. Adquieren el libro. Toman notas.	Buena asociación con el resto de los materiales de estudio	Se les dificultó entender ejercicios y uso de Excel. Lo adquieren.
Video	Prefieren video, que libro o audios. Sin videos no entienden. Se basan en los videos para estudiar, les ayuda repetir el contenido.	El video reemplaza la clase. Sin videos no entienden. Replican pasos explicados en el video para realizar las actividades.	El video no sustituye lectura, es un complemento. Si ven video primero se les facilita la lectura.	Refuerzan el tema. No era fan de YouTube y al final les gustó. La ventaja de los videos es poder repetir el contenido.	La ventaja es poder pausarlos. Les gustó YouTube. Lo que no entendían leyendo con el video sí, paquete completo.
Archivos	Las usan para replicar el video y para no tener que verlo de nuevo.	Las usan para entender algo específico y no ver el video otra vez. Retoman notación.	No las utiliza, usan notas propias	Las complementan y retoma gráficas.	Complemento del video, los recursos entrelazados. Detectan errores.
Audios	Los audios sirven menos que los videos.	Sobran si se tienen los videos	Los escuchan con la atención dividida	Hicieron bullets del audio	Usaron como introducción. Exploran todos los recursos. No lo descargó
Realidad aumentada	No lo descargó	Lo descargó y no supo usarlo	No lo descargó	No lo descargó	No lo descargó
Película	No la vio	No la vio	No la vio	La han visto varias veces	No la vio
Ejercicios	Sirven para practicar y validar que aprendieron.	Validan que han aprendido. Les va bien gracias a que se basan en los videos	Sirven para practicar la teoría y aplicar los temas a su ámbito laboral.	Dan sentido pragmático a los conceptos leídos.	Les gustaron los temas avanzados con aplicación laboral.
Excel con análisis de datos	Les ahorra tiempo y es más preciso. Se dificultó traducir funciones.	Les gustó, y lo usarán en su ámbito laboral.	Les facilita las operaciones y se enfocan en las interpretaciones.	Es más profesional y les ahorra tiempo.	No la conocían, les gustó y lo usaron de inmediato en su trabajo.
Estudios de casos	Los casos de estudio les gustan, pero al ser datos reales se les dificulta interpretar.	La aplicación a la vida real les gusta. En equipo se comparten y se explican.	Son temas más actuales que los libros no traen, son más retadores, los hacen pensar.	La aplicación a la vida real les gusta. Hacen conexiones a temas similares.	Les gusta que sean de la vida real, pero les cuesta interpretar por lo que es útil sea en equipo.

Capítulo 5.

Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

En este capítulo se presentan la discusión de los resultados y las conclusiones de esta investigación acordes a los objetivos específicos y objetivo general de este estudio. Prosigue el capítulo con las recomendaciones alineadas a los objetivos y las conclusiones antes mencionadas. Posteriormente se puntualizan las limitaciones del presente estudio. Finalmente, se termina el capítulo enlistando las futuras líneas de investigación derivadas de la presente tesis.

5.1.1 Conclusiones sobre estilos de aprendizaje: unimodal o multimodal

En esta sección se analizan las conclusiones relacionadas con el primer objetivo específico de esta investigación: describir las frecuencias de los alumnos que tienen estilos de aprendizaje unimodal, bimodal, trimodal y cuatrimodal. En este sentido, se concluye que el grupo de estudio se conforma mayormente por estudiantes con un único estilo de aprendizaje. Se puede observar una distribución en la que el estilo de aprendizaje unimodal predomina (83.1%) con respecto a la cantidad de estudiantes que tienen estilos de aprendizaje multimodal (16.9%), lo que conduce a la necesidad de incorporar materiales de estudio diversos con el objetivo de que todos sean incluidos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El hallazgo de que predomine un único estilo de aprendizaje es similar a lo encontrado por Amran et al. (2017); Espinoza-Poves et al. (2019); Jiménez et al. (2019); Kamal et al. (2021); Stirling y Alquraini (2017); Taheri et al. (2021). Los estudios antes mencionados señalan que el porcentaje de estudiantes que cuentan con un solo estilo de aprendizaje es mayoría. En estos estudios los resultados de alumnos unimodales oscilan entre 64% y 87%, rango en el que se encuentra el resultado de la presente investigación (unimodales, 83.1%).

Por el contrario, existen estudios con hallazgos distintos a la presente investigación ya que concluyen que la cantidad de alumnos con estilos de aprendizaje multimodal es más alta que los estudiantes unimodales. De acuerdo con Aldosari et al. (2018); Fahim et al. (2021); Thepsatitprno y Pichitpornchai (2016); Zhu et al. (2018), el porcentaje de estudiantes multimodal oscila entre 58.5% y 63%, muy superior al 17% encontrado en esta investigación. De hecho, en el análisis aquí desarrollado la cantidad de alumnos con estilos de aprendizaje múltiple es la menos recurrente.

De los alumnos multimodales, se concluye que la mayoría, 20 de 22 estudiantes presentan dos estilos de aprendizaje, bimodales; uno cuenta con tres estilos de aprendizaje, trimodal; y uno con los cuatro estilos de aprendizaje VARK, cuatrimodal. La cantidad de alumnos multimodales en el grupo es escasa, y de los que son multimodales, la mayoría tiene desarrollados dos estilos de aprendizaje solamente.

Lo hasta aquí mencionado conduce a que, en el diseño de los cursos en línea de las asignaturas siguientes, se tenga presente que el grupo de estudio tiene predominantemente un único estilo de aprendizaje por lo que incluir recursos educativos variados posibilitará que los estudiantes de aprendizaje único sean todos considerados ya que la cantidad de alumnos multimodales es escasa.

Adicionalmente, el incluir materiales de estudio diversos hará que los alumnos sean expuestos a otros materiales que no necesariamente son afines a su estilo de aprendizaje, dando así la oportunidad de vivir experiencias de aprendizaje distintas que en un futuro podrían abonar para que desarrollen otros estilos de aprendizaje y puedan pasar de un estilo de aprendizaje único a uno multimodal.

5.1.2 Conclusiones sobre la distribución de los estilos de aprendizaje

En esta sección se analizan las conclusiones relacionadas al objetivo específico: Identificar cuál es el estilo de aprendizaje en los alumnos unimodales. En esta investigación se concluye que todos los estilos de aprendizaje están representados. Es decir, no existen estilos de aprendizaje ausentes en el grupo de estudio. La distribución se reparte entre los estilos de forma parecida, oscilando alrededor del 20%; no hay estilos predominantes con porcentajes superiores al 50% o estilos de aprendizaje poco representados con porcentajes inferiores al 10%.

Lo anterior es contrario a lo encontrado por Aldosari et al., (2018); Fahim et al., (2021); Thepsatitprno y Pichitpornchai, (2016); Zhu et al., (2018); en cuyos estudios sí se encuentra un estilo predominante para más del 50% del grupo de estudio. En grupos en los que existe un común estilo de aprendizaje, los materiales de estudio pueden ser enfocados a ese estilo predominante y lograr que el proceso de aprendizaje se logre en la mayoría de los alumnos, incluso dejando de utilizar recursos para estilos de aprendizaje que es minoría. La intención es incluir a todos, pero si existen estilos de aprendizaje ausentes en el grupo la cantidad de recursos educativos no tiene que ser tan amplia.

En los alumnos de la Maestría en Administración Empresarial en línea están presentes todos los estilos de aprendizaje con una representación que oscila alrededor del 20%. A la luz de esta información, es necesario sugerir que el diseño de cursos involucre recursos educativos que faciliten la asimilación del conocimiento para los diferentes tipos de alumnos y sus estilos de aprendizaje, de lo contrario se estará dificultando el asimilar el contenido a un porcentaje alto de estudiantes.

Con relación al orden de frecuencia de los estilos de aprendizaje en el grupo de estudio de esta investigación se tiene que: el estilo de aprendizaje kinestésicos es el más frecuente (34 personas, 26%), seguido por el estilo de aprendizaje visual (26 personas, 20%), estilo de aprendizaje auditivo (25 personas, 19%), estilo de aprendizaje lector (23 personas, 18%). Los alumnos más frecuentes son los de estilo kinestésico y los menos frecuentes son los de estilo de aprendizaje lector.

El que predominen los estudiantes con estilo de aprendizaje kinestésico es análogo a lo encontrado en otros estudios como el realizado por Rosas-Prado et al., (2019), en los que se identifica que el estilo de aprendizaje kinestésico es el predominante en alumnos de Perú. En el mismo contexto latinoamericano de este estudio y en una disciplina parecida a la de administración.

Otros estudios, aunque concluyen que la modalidad multimodal es la más frecuente en sus grupos de estudio, al analizar las preferencias de los estudiantes de aprendizaje unimodal encuentran que el estilo kinestésico es el predominante (Fahim et. al, 2021; Stirling y Alquraini, 2017, Amran et al., 2017; Thepsatitprno y Pichitpornchai, 2016; Zhu et al., 2018). Conduciendo esto a la importancia de incluir recursos educativos para este tipo de estudiante que representa un mayor reto en la educación en línea al requerir materiales educativos más activos y bien vinculados a la vida cotidiana.

De especial interés es el estudio en el contexto no escolarizado realizado por Amran et al., (2017), que como ya se mencionó en el párrafo anterior, está dentro de los que identifican que los alumnos de aprendizaje unimodal prefieren el estilo kinestésico. Dicho autor destaca en sus recomendaciones el incluir materiales educativos que atraigan a los alumnos kinestésicos en la educación no escolarizada.

Se concluye que el estilo de aprendizaje kinestésico es el predominante, por lo que la inclusión de materiales como estudios de caso, ejercicios, uso de tecnología, entre otros son indispensables para enganchar a este tipo de estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cursos en línea.

Continuando con el análisis del orden de los estilos de aprendizaje, se identifica también en esta investigación que el segundo estilo de aprendizaje recurrente por los alumnos es el visual (26 personas, 20%). En un estudio en el contexto universitario de México, Jiménez et al., (2019), encuentra también que el estilo de aprendizaje visual (19.9%) es el segundo lugar para los estudiantes que participaron en dicha investigación. Ambas investigaciones, Jiménez et al., (2019) y esta investigación, coinciden en que el estilo de aprendizaje visual se encuentra dentro de los más recurrentes por el alumnado mexicano, oscilando alrededor de un 20% del total de los alumnos.

Fahim et al., (2021), también realizan un estudio con un grupo en línea en el contexto de la pandemia por el Covid-19. Sus hallazgos son que el estilo de aprendizaje más recurrente es el multimodal (61%), seguido del estilo kinestésico (13%), visual (12%), auditivo (9%) y lector (5%). El estudio de Fahim et al., (2021), también establece que el estilo de aprendizaje visual es el estilo unimodal que ocupa el segundo lugar, después del estilo kinestésico, al igual que en el presente documento.

Lo antes mencionado, con relación al estilo de aprendizaje visual, hace concluir que es uno de los estilos más recurrentes en los estudiantes unimodales y que en la cultura mexicana oscila alrededor del 20% del total del alumnado, de acuerdo con los estudios recientes en este contexto. También es un estilo de aprendizaje recurrente en contextos de educación en línea por lo que es importante que los docentes incluyan

recursos educativos que ayuden a que los alumnos visuales puedan procesar la información de mejor forma.

Continuando con el orden de ocurrencia de los estilos de aprendizaje, es de interés destacar que el estilo lector está dentro de los menos frecuentes por los estudiantes del grupo de análisis. De igual forma, Amran et al., (2017), en su estudio realizado a nivel secundaria en Indonesia para alumnos no escolarizados encontraron que el estilo de aprendizaje menos recurrido es el lector (8.69%).

Esta información es muy ilustrativa para una modalidad en línea en la que la lectura y escritura es una de las formas más utilizadas para mediar el proceso de enseñanza aprendizaje. Esto lleva a la reflexión, puesto que la lectura no está dentro de los estilos de aprendizaje más frecuentes y el conocimiento será más difícil de asimilar si el material de estudio es exclusivamente el libro de tal forma que se concluye que el diseño del curso en línea para los estudiantes de esta maestría precisa la incorporación de materiales de estudio que vayan más allá de la lectura de libros e incorporen materiales de estudio visuales.

5.1.3 Conclusiones sobre el estilo de aprendizaje y el sexo

El análisis descriptivo de esta investigación sobre el género y los estilos de aprendizaje devela que tanto las mujeres (83.3%) como los varones (82.7%) tienen principalmente un único estilo de aprendizaje, y los estilos multimodales son poco presentes por ambos géneros. Lo anterior es contrario a lo encontrado por Aldosari et al., (2018), quienes establecen que en las mujeres predominan los estilos de aprendizaje multimodales con respecto a los hombres que prefieren estilos de aprendizaje unimodales.

Las mujeres tienen tendencia al estilo de aprendizaje auditivo (23.1%) y lector (21.8%), mientras que en los hombres predomina el estilo de aprendizaje kinestésico (38.5%) y visual (19.2%). Lo anterior coincide con los resultados de Fahim et al., (2021), quienes concluyen que las mujeres tienen estilo auditivo, mientras que los alumnos varones presentan estilo de aprendizaje visual y kinestésico.

La asociación entre el sexo y el estilo de aprendizaje no es estadísticamente significativa, aunque el análisis exploratorio refleja la tendencia antes mencionada, no es posible concluir que es significativa y que el sexo impacta en el estilo de aprendizaje. Similar a lo encontrado por Espinoza-Poves et al., (2019), en alumnos de Perú y contrario a los resultados de Fahim et al., (2021) y Aldosari et al., (2018).

La presente investigación concluye que tanto hombres como mujeres tienen estilo de aprendizaje unimodal en comparación al multimodal. Existe una tendencia que en las mujeres predomine el estilo de aprendizaje auditivo y lector, mientras que en los varones predomina el estilo de aprendizaje kinestésico y visual, pero dichas tendencias no son significativas por lo que se concluye que no existe una asociación entre el sexo y el estilo de aprendizaje.

En grupos con distribuciones equitativas de sexo las estrategias de enseñanza no tienen que ser diferenciadas por contar con alumnos hombres o mujeres, pero si se tienen cursos con alumnado predominantemente femenino o masculino la información antes identificada sobre sus tendencias en los estilos de aprendizaje puede ser de utilidad.

5.1.4 Conclusiones sobre los estilos de aprendizaje y la edad

Con relación a la edad, en el presente estudio se planteó el objetivo de examinar si los estilos de aprendizaje se ven asociados con la edad de los alumnos del

curso y en este sentido los hallazgos son de gran aporte al campo puesto que en esta investigación el grupo de estudio es a nivel posgrado lo que causa que la población de alumnos sea de un rango amplio de edad y facilite comparar los estilos de aprendizaje de alumnos jóvenes con los alumnos mayores.

Los hallazgos muestran que los estudiantes jóvenes, de 32 o menos años, tienen predominantemente estilo de aprendizaje kinestésico (33.8%), estilo visual (23%) y estilo de aprendizaje auditivo (23%). Lo anterior coincide con lo encontrado por Espinoza-Poves et al. (2019), que también encuentra que el estilo auditivo es el más frecuente en los estudiantes jóvenes.

En los alumnos de mayor edad, de 33 o más años, se encontró que predomina el estilo de aprendizaje lector (30.4%) y multimodal (23.2%). Al igual que Espinoza-Poves et al. (2019), se encuentra que el aprendizaje multimodal es el más común en estudiantes de mayor edad.

La variable edad sí se asocia de forma estadísticamente significativa con la selección del estilo de aprendizaje, de acuerdo con lo analizado en el presente estudio, similar a lo encontrado por Espinoza-Poves et al. (2019). Derivado de esto se concluye que es necesario considerar materiales de estudio para todos los estilos de aprendizaje en los cursos en línea de la maestría ya que capta alumnado joven (menores de 32 años) entre los que predomina el estilo de aprendizaje kinestésico, visual y auditivo, pero también tiene adscritos alumnos de más de 33 años en donde predomina el estilo de aprendizaje lector y multimodal.

5.1.5 Conclusiones sobre el estilo de aprendizaje y la nacionalidad

Con relación al objetivo de si el estilo de aprendizaje se asocia con la nacionalidad del alumno, se identificó una tendencia a predominar el estilo de

aprendizaje kinestésico en los estudiantes de nacionalidad mexicana (26.4%), mientras que, en los aprendices de nacionalidad extranjera, principalmente latinoamericanos, se muestra con mayor recurrencia el estilo de aprendizaje auditivo (35%). El estilo de aprendizaje menos frecuente para los mexicanos es el auditivo (16.4%) y para los extranjeros es el estilo lector (10%).

Stirling y Alquraini (2017), concluyen que la nacionalidad no se asocia con el estilo de aprendizaje en un estudio realizado con alumnos de enfermería de nacionalidad saudita y nacionalidad australiana. En esta investigación no fue posible concluir si existe una dependencia estadística entre el estilo de aprendizaje y la nacionalidad ya que el grupo es primordialmente mexicano (85%) y la poca cantidad de alumnos extranjeros (15%) no permitió que fuera posible realizar la prueba estadística.

5.1.6 Conclusiones sobre el estilo de aprendizaje y los estudios previos a la maestría

Los estudiantes provenientes de estudios de licenciatura tienen como estilo de aprendizaje más frecuente el auditivo (22.9%). Este hallazgo es similar a lo encontrado por Rosas-Prado et al. (2019), en donde también se encuentra que los estudiantes en las carreras de Administración, Contabilidad y Negocios Internacionales en Perú predomina el estilo de aprendizaje auditivo.

Los estudiantes provenientes de ingenierías, se inclinan por el estilo de aprendizaje kinestésico (31.7%) y el estilo de aprendizaje menos predominante es el multimodal (13.3%). En este sentido no es posible contrastar este resultado con estudios previos ya que no se localizó ningún estudio reciente en la literatura con alumnos de ingeniería.

En la investigación se concluye que no existe una asociación entre los estilos de aprendizaje predominantes y los estudios previos a la maestría. Este hallazgo es contrario a lo encontrado en estudios previos que concluyen que sí existe una asociación entre la carrera y el estilo de aprendizaje (Espinoza-Poves et al., 2019; Stirling y Alquraini, 2017). Rosas-Prado et al. (2019), identificó una tendencia, pero no analiza la asociación estadística.

Se concluye que, aunque sí se identificaron tendencias de estilos de aprendizaje predominante de acuerdo con la procedencia de licenciatura o ingeniería de los estudiantes, dichas tendencias no llegan a ser significativas. Es decir, en el diseño de los cursos en línea de la maestría no se precisa hacer distinciones de materiales y actividades académicas por el hecho de que los estudiantes provengan de una licenciatura o de una ingeniería ya que esto no incide en el estilo de aprendizaje predominante.

5.1.7 Conclusiones sobre el estilo de aprendizaje y el rendimiento académico

En esta sección se presenta la discusión y conclusiones relacionadas con los objetivos específicos de comparación del rendimiento académico de acuerdo con el estilo de aprendizaje en el examen de diagnóstico y examen final de esta investigación.

Los distintos grupos de estilo de aprendizaje iniciaron el curso en condiciones similares de rendimiento académico en el examen de diagnóstico por lo que se concluye que no existió ningún grupo que presentara en el inicio del curso alguna ventaja sobre los otros estilos de aprendizaje en el rendimiento académico. Esto es coincidente con otros estudios que concluyen que los estilos de aprendizaje no inciden en el rendimiento académico de los alumnos (Espinoza-Poves et al., 2019; Kamal et al., 2021; Mozaffari et al., 2020; Taheri et al., 2021).

Similar a lo anterior, tampoco existieron diferencias en el rendimiento académico promedio en el examen final por lo que se concluye que los distintos estilos de aprendizaje lograron una mejoría en su rendimiento académico sin que algún grupo en particular terminara con una ventaja o desventaja con respecto a los otros estilos de aprendizaje. Lo anterior es coincidente con las conclusiones establecidas por Espinoza-Poves et al., (2019); Kamal et al., (2021); Mozaffari et al., (2020) y Taheri et al., (2021).

Al comparar el rendimiento académico de los alumnos en el examen de diagnóstico y examen final, por grupo de aprendizaje, en este estudio se identifican diferencias en el rendimiento académico para todos los grupos. Es decir, el alumno visual no terminó el curso con el mismo rendimiento académico con el que inició, de igual forma sucedió con los alumnos pertenecientes a los otros estilos de aprendizaje, auditivo, lector, kinestésico, multimodal.

La conclusión anterior es consistente con la totalidad del grupo ($n=130$), es decir, sin hacer el análisis dividiendo a los alumnos por estilo de aprendizaje, se concluye que el total de los alumnos del curso obtuvieron un rendimiento académico distinto en el examen final en comparación con el rendimiento académico con el que inició el curso medido en el examen de diagnóstico. En el examen final existió una mejoría.

El empleo de materiales de estudio distintos al libro electrónico en el curso analizado en este estudio resultó en un mayor rendimiento académico en esta investigación. Lo anterior coincide con lo encontrado por Sintia et al. (2019), quien también empleó metodología de pre-test y post-test en un cuasi-experimento, concluyendo que si a los estudiantes se les proporcionan instrucciones que coincidan

con sus estilos de aprendizaje existe una diferencia significativa en el rendimiento académico. Lo anterior es similar a la presente investigación, al concluir que todos los estilos de aprendizaje alcanzaron un rendimiento académico más alto en el examen final del curso por haber tenido acceso a actividades académicas que coinciden con su estilo de aprendizaje.

Amaniyan et al. (2020), también concluyen que el estilo de aprendizaje sí influye en el rendimiento académico ya que identificaron que los alumnos visuales obtienen mejores calificaciones al utilizar mapas conceptuales. Lo anterior es una conclusión similar lo obtenido en este estudio, pero en el caso de los alumnos visuales se utilizaron videos y archivos de apoyo, audios para los alumnos auditivos y en los kinestésicos casos de estudio, tecnología y películas.

En esta investigación se concluye que el diseño del curso con la incorporación de una amplia cantidad de materiales de estudio derivó en que el rendimiento académico en el examen final fuera mejor que en el examen de diagnóstico del curso. Dicha situación sucedió al analizar esto para el total de alumnos como para cada uno de los grupos de estilos de aprendizaje por lo que el rendimiento académico mejora si el diseño del curso incorpora actividades académicas variadas de acuerdo con los estilos de aprendizaje. Adicionalmente, se concluye que esto ayudó a que ningún estilo de aprendizaje se quedara rezagado con respecto a los otros estilos de aprendizaje.

5.1.8 Conclusiones sobre cómo estudian los alumnos de acuerdo con el estilo de aprendizaje

En esta sección se presentan las conclusiones sobre el objetivo específico de índole cualitativa de esta investigación que consiste en analizar cómo estudian los

alumnos, de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje, dados los recursos educativos del curso de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones.

Los recursos utilizados fueron: libro, audio, video, archivos de apoyo, ejercicios, uso de Excel con análisis de datos, aplicación de realidad aumentada y película. A continuación, se concluye para cada uno de los recursos lo que se identificó de las entrevistas sobre cómo interactuaron los diferentes estilos de aprendizaje con los recursos antes mencionados.

El libro es el principal material de estudio solamente para los alumnos lectores, el resto de los estilos de aprendizaje lo utilizan, pero no lo declaran como su recurso favorito o principal. Los alumnos visuales y auditivo mencionan que sin videos no entienden el libro, que es importante que la lectura sea en su idioma y agradecen leer menos de un capítulo a la semana. Consideran que el video reemplaza el libro e incluso la clase. Los multimodales mencionan que es complicado entender en el libro los ejercicios y el uso de Excel. Los alumnos lectores, conforme avanzaron en el curso notaron que ver el video antes de la lectura les facilitaba el aprendizaje, iniciaron el curso con libro y luego video, pero terminaron el curso estudiando primero del video y luego del libro.

Sobre los videos, todos los estilos de aprendizaje consideraron este recurso clave para comprender los temas. Los visuales y auditivos usan este recurso como el principal material de estudio e incluso consideran que sustituye otros recursos como el libro, los audios y la clase. Los lectores no consideran el video como el principal recurso, pero sí como un material que facilita la lectura. Los kinestésicos mencionaron que no les gustaba aprender de los videos, pero que conforme avanzó el curso les gustó como material de estudio. Los multimodales mencionaron que los videos les ayudaron a comprender lo que no quedaba claro del libro y a

realizar los ejercicios, además les pareció bien que se incorpore YouTube para aprender puesto que ellos ya lo utilizaban para aprender. Las ventajas que expresaron sobre este material de estudio es que lo pueden pausar y regresar al punto en donde tienen dudas y pueden replicar la explicación del video a su ritmo.

Con relación a los archivos de apoyo de los videos, son muy útiles para todos los estilos de aprendizaje, excepto para los lectores. Los archivos los utilizan para poder seguir la explicación de los videos y para realizar las tareas. Consultan los archivos para no ver los videos nuevamente y situarse en un punto en particular en donde hay dudas. Retoman partes de los archivos para poder resolver las prácticas. Los kinestésicos expresaron que sobre los archivos realizan sus propias notas. Los lectores mencionaron que los utilizaron muy poco puesto que prefieren ellos realizar sus propios apuntes y estudiar de lo que ellos elaboran.

Sobre los audios, los diferentes estilos de aprendizaje los utilizaron como una introducción a los temas. Los lectores cuando los escuchaban hacían otra actividad a la par. Los kinestésicos escribieron los temas de la semana de lo que se mencionaba en los audios. Los auditivos expresan que, si se tienen los videos, los audios sobran

Sobre los ejercicios, todos los estilos de aprendizaje coincidieron en que son los que les permiten ver aplicaciones de los temas al ámbito laboral y que además les sirven para validar que hayan aprendido los temas. Los multimodales mencionaron que les gustaron los ejercicios avanzados ya que pudieron poner eso en práctica en sus trabajos de forma inmediata.

El uso de Excel con análisis de datos es un complemento que gustó a todos los estilos de aprendizaje, consideran que es más preciso, profesional y que les ahorra

tiempo. Ninguno lo había utilizado antes por lo que expresan que les pareció útil conocer del tema. Los multimodales comentaron que lo utilizaron de inmediato en su trabajo. Los kinestésicos mencionaron que en la actualidad es indispensable utilizar un software para operaciones y que Excel es buena opción.

Sobre la aplicación de realidad aumentada, no la utilizaron, se registraron problemas de adopción tecnológica, ya que la mayoría no la pudo descargar y el único que sí la descargó no supo cómo escanear los códigos QR para ver las imágenes de realidad aumentada.

En la actividad de los casos de estudio, los lectores expresaron que les gustaron por ser temas más actuales que lo que leen en los libros. Los visuales, auditivos y multimodales expresaron que les gustaron, pero les pareció complicada la interpretación. Los kinestésicos son el grupo al que más gustó esta actividad, se extendieron en sus comentarios sobre esto, expresaron que les permitieron poner en práctica los temas y analizar la vida real con otra perspectiva. Además, fueron el único grupo que logró hacer conexiones de los casos a contextos similares, como otros deportes y con la lectura de otros artículos y libros.

Sobre la película, ninguno de los estudiantes entrevistado la vio durante el curso, aunque algunos expresaron que les pareció interesante que viniera un recurso así en el curso. Mencionan que por falta de tiempo no la vieron y algunos vieron una síntesis de la película. La mayoría expresó que le interesa verla en el futuro. Los que sí sabían del tema de la película es porque la habían visto con anterioridad. En particular los kinestésicos fueron los únicos que la habían visto varias veces, hicieron conexiones con el caso de estudio del curso, con la película y con otros temas relacionados.

Se puede notar la importancia de incorporar videos en los cursos en línea y que estén acompañados por archivos de apoyo, ya que los alumnos utilizan ambos para estudiar. El libro, no es comprendido por la mayoría de los alumnos. Los ejercicios y el uso de Excel con análisis de datos fueron de gran valor para aplicaciones prácticas de los temas estudiados y en algunos casos, los utilizaron de forma inmediata en sus actividades laborales. Los estudios de casos fueron interesantes al ser de la vida real, pero representaron un mayor reto para interpretarlos. Los audios, la película y la aplicación de realidad aumentada fueron recursos educativos que no dieron gran aporte a los alumnos.

5.1.9 Conclusiones sobre el objetivo general.

El objetivo general de la presente investigación es:

Evaluar el impacto en el rendimiento académico de los alumnos, de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje del modelo VARK, al incluir recursos educativos variados en el curso en línea de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones de la Maestría en Administración Empresarial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del trimestre de enero - marzo 2022.

De lo analizado durante este estudio, a través de ir abordando literatura, metodologías, resultados y conclusiones de cada uno de los objetivos específicos planteados es posible concluir que el rendimiento académico de los alumnos sí es impactado de forma positiva si en el curso en línea se incluyen recursos educativos variados que coincidan con los diferentes estilos de aprendizaje del modelo VARK.

Una primera conclusión identificada es que en el curso en línea analizado existe una gran diversidad de alumnado, con alumnado femenino y masculino, con

alumnado de diferentes edades, nacionalidades y proveniente de distintos estudios previos a la maestría. Esa misma heterogeneidad se plasmó en los estilos de aprendizaje que tienen ya que todos los estilos están presentes con porcentajes que oscilan el 20% por lo que el diseño de los cursos en línea debe incorporar materiales de estudio diversos.

Se pudo encontrar que el estilo de aprendizaje depende de la edad de los alumnos en donde los más jóvenes son principalmente de estilo de aprendizaje visual y auditivo. Con relación a las otras variables como el sexo, la nacionalidad y los estudios previos no se identificó en este estudio una asociación que incida en el estilo de aprendizaje de los estudiantes.

El resultado de esta intervención que consistió en incorporar materiales de estudio como libro, video, audio, archivo de apoyo y actividades como casos de estudio, ejercicios, Excel con análisis de datos, película y aplicación de realidad aumentada en un curso en línea con el objetivo de considerar los estilos de aprendizaje del modelo VARK resultó en un incremento en el rendimiento académico en el examen final con respecto al examen de diagnóstico.

Se destaca que los alumnos no se quedaron rezagado en su rendimiento académico sin importar su estilo de aprendizaje, lo anterior es valioso en la modalidad en línea ya que requiere que el estudiante sea autodidacta sin importar el estilo de aprendizaje que tenga por lo que la diversidad de materiales aportó en que el rendimiento académico se lograra para todos los diferentes alumnos.

Las actividades académicas de mayor aporte fueron el libro, el video, los archivos de apoyo, los ejercicios, Excel con análisis de datos y los estudios de casos ya que facilitaron la asimilación de la información para los estudiantes de

estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico. En particular, los alumnos visuales y auditivos expresaron que no entienden el libro y que los videos fueron de gran aporte.

El audio, la aplicación de realidad aumentada y la película fueron actividades que no abonaron notablemente en el aprendizaje de los alumnos por lo que en futuros diseños de cursos en línea pueden ser omitidos, o bien, replantear la forma en que estas actividades se incorporan al curso para que sean de mayor aprovechamiento.

Finalmente, la síntesis de las conclusiones derivadas de esta investigación se presenta en la tabla 5.1, que agrupa las conclusiones considerando como concepto los objetivos específicos que se analizaron en este estudio.

Tabla 5.1

Síntesis de las conclusiones

Concepto	Conclusiones
Estilo de aprendizaje: unimodal vs multimodal	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes de esta investigación tienen principalmente un estilo de aprendizaje único (83%), con respecto a los alumnos multimodales (17%). • De los estudiantes multimodales, la mayoría (91%), tiene 2 estilos de aprendizaje.
Distribución de los estilos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • En esta investigación, los alumnos tienen estilos de aprendizaje heterogéneos y todos los estilos están representados oscilando entre el 17 y 26% del grupo. • El estilo de aprendizaje unimodal predominante es el kinestésico (26%), y el estilo aprendizaje unimodal lector (18%) es el menos frecuente. • Los alumnos en el ambiente no escolarizado tienen tendencia a preferir el estilo de aprendizaje kinestésico lo que representa un reto en la modalidad para enganchar a los alumnos. • Los alumnos mexicanos tienen tendencia a tener como segundo más frecuente el estilo de aprendizaje visual, de acuerdo con esta investigación y otra realizada en el contexto mexicano (Jiménez). • Los alumnos unimodales tienen estilo de aprendizaje lector como el de menor frecuencia. • El diseño de cursos en línea de la MGN no puede descansar exclusivamente en la lectura de libros puesto que es el estilo de aprendizaje menos recurrente.

Estilo de aprendizaje y sexo	<ul style="list-style-type: none"> • El estilo unimodal predomina tanto en hombres como en mujeres con porcentajes superiores al 80%. • Las mujeres tienen tendencia a que el estilo de aprendizaje predominante sea el auditivo y lector. • Los hombres tienen tendencia a que el estilo de aprendizaje predominante sea el kinestésico y el visual. • La asociación entre el estilo de aprendizaje y el sexo no es estadísticamente significativa por lo que no se encuentra una asociación entre ambas variables.
Estilo de aprendizaje y edad	<ul style="list-style-type: none"> • En los estudiantes jóvenes (menores a 32 años), predominan los estilos de aprendizaje kinestésico, visual y auditivo. • En los estudiantes de mayor edad (33 o más años), predominan los estilos de aprendizaje lector y multimodal. • La asociación entre el estilo de aprendizaje y la edad sí es estadísticamente significativa por lo que la edad incide en el estilo de aprendizaje predominante de los estudiantes.
Estilo de aprendizaje y nacionalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Los cursos en línea de la maestría requieren incluir materiales educativos diversos ya que recibe estudiantes de diferentes edades. • En los estudiantes mexicanos predominó el estilo de aprendizaje kinestésico (26%). • En los estudiantes extranjeros, principalmente de Latinoamérica, predominó el estilo auditivo (35%). • No fue posible concluir si existe una asociación entre el estilo de aprendizaje y la nacionalidad debido a la poca cantidad de extranjeros en el grupo de estudio (15%).
Estilo de aprendizaje y estudios previos a la maestría	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes provenientes de estudios de licenciatura tienen como estilo de aprendizaje más recurrente el auditivo (22.9%). • Los estudiantes provenientes de ingenierías se inclinan por el estilo de aprendizaje kinestésico (31.7%). • La asociación entre el estilo de aprendizaje y los estudios previos a la maestría no es estadísticamente significativa por lo que no se encuentra una dependencia entre ambas variables.
Cómo estudian los alumnos de acuerdo con su estilo de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • El libro electrónico es el recurso preferido de los lectores, el resto de los estilos de aprendizaje no logra comprenderlo en su totalidad. • El video lo consultan todos los estilos de aprendizaje, pero los visuales y auditivos sustituyen la lectura por videos. Los lectores si ven el video primero se les facilita la lectura. • Los audios no son de gran aporte si se cuenta con los videos. Cuando los escuchan hacen otras actividades por lo que no están concentrados en el contenido. • Los archivos de clase son indispensables para comprender bien los videos para todos los estilos de aprendizaje, excepto para los lectores ya que ellos prefieren estudiar de sus propios resúmenes. • Los ejercicios les sirven para poner en práctica la teoría y ubicar cómo aplicar los temas a su ámbito laboral a todos los estilos de aprendizaje. • Excel y el complemento de análisis de datos les gustan ya que les facilita las operaciones y les ahorra tiempo al enfocarse solo en las interpretaciones, esto se comentó en todos los estilos de aprendizaje. En especial los multimodales mencionan que lo utilizaron de inmediato en su trabajo. • Los estudios de caso gustan ya que son temas más actuales que los libros no traen, además son actividades más retadoras que los hacen pensar. Los kinestésicos logran hacer conexiones de los

Estilo de aprendizaje y rendimiento académico	<p>casos con diversos temas, reflejando un aprendizaje profundo con estas actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La aplicación de realidad aumentada no la usaron, necesitan soporte técnico. • La película no la vieron por falta de tiempo, los únicos que la conocían a detalle fueron los kinestésicos. • En el examen de diagnóstico, la calificación promedio fue igual para los diferentes estilos de aprendizaje e inician el curso en condiciones similares. • En el examen final, los alumnos concluyen el curso en las mismas condiciones sin importar el estilo de aprendizaje predominante. • El total del grupo mejoró el rendimiento académico en el examen final. • El rendimiento académico mejoró en el examen final con respecto al examen de diagnóstico en todos los estilos de aprendizaje. No se quedó rezagado ningún estilo de aprendizaje. • El rendimiento académico de los alumnos sí es impactado de forma positiva si en el curso en línea se incluyen recursos educativos variados que coincidan con los diferentes estilos de aprendizaje del modelo VARK.
---	--

5.2 Recomendaciones

En esta sección se mencionan las distintas recomendaciones derivadas de lo analizado en este estudio. Se presentan, primero, las recomendaciones sobre el diagnóstico del estilo de aprendizaje utilizando el modelo VARK, se continua con recomendaciones en el diseño de los cursos en línea de la maestría de acuerdo con características de los alumnos como sexo, edad, nacionalidad y estudios previos. Posteriormente, se presentan recomendaciones sobre actividades académicas dentro de los cursos y finalmente, recomendaciones para lograr el rendimiento académico.

5.2.1 Recomendaciones sobre el perfil del alumnado, del docente y el equipo de diseño de los cursos.

La primera recomendación es que el docente y el equipo de diseño del curso en línea realicen un diagnóstico de su estilo de aprendizaje para que al planificar el curso puedan ser autocríticos e identificar si tienen algún sesgo con la selección de estrategias de enseñanza aprendizaje. De presentarse dicho sesgo, recordar que

existirán alumnos con diferentes estilos de aprendizaje al del instructor o al del equipo de diseño del curso.

Una segunda recomendación consiste en realizar un diagnóstico de los estilos de aprendizaje del grupo de estudiantes al inicio del curso ya que es relevante que el estudiante identifique su estilo de aprendizaje porque ese autoconocimiento permitirá al estudiante utilizar materiales de estudio que coinciden con su estilo y le faciliten lograr el aprendizaje.

El conocer la distribución de estilos que se presentan en el curso también le permitirá al docente conocer las necesidades del grupo y ajustar, en caso de ser necesario, el diseño del curso en línea con los materiales coincidentes con los estilos presentes de los alumnos. Se recomienda la aplicación del cuestionario VARK en la Maestría en Administración Empresarial en línea.

Otra recomendación es que se explique al alumno lo básico sobre los estilos de aprendizaje al inicio del curso. Es decir, conocer su estilo de aprendizaje a través del diagnóstico no debe ser lo único que el alumno realice en ese tema. El aprendiz necesita conocer que hay varios estilos de aprendizaje y que hay ciertos materiales de estudio que pueden facilitarle el aprendizaje. También es importante que sepa que los estilos de aprendizaje pueden cambiar en el tiempo y que, conforme más experiencias educativas diferentes tengan, podrá desarrollar otros estilos o más de un estilo de aprendizaje.

De forma particular se recomienda analizar el perfil demográfico de los alumnos de la Maestría en Administración Empresarial en línea y que dicha información se comparta a los docentes ya que en la actualidad se tienen nociones de que es un grupo heterogéneo, pero se desconoce con claridad el perfil demográfico. En el grupo

de estudio se pueden identificar que el 60% son mujeres y el 40% son hombres. La edad oscila entre los 22 y 58 años. El 85% de los estudiantes es mexicano y el 15% extranjero de países como: Colombia, Ecuador, Estados Unidos de América, Costa Rica, Perú, Suiza y Cuba. Se cuenta con estudiantes provenientes de licenciatura y de ingeniería en los estudios universitarios previos a la maestría, predominan más licenciados (54%), que ingenieros (47%).

5.2.2 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje: unimodal o multimodal.

En el diseño de los cursos en línea de las asignaturas siguientes en el plan de estudio de la Maestría en Administración Empresarial en línea que tendrán como alumnos al grupo de este estudio se recomienda tener presente que la generación tiene predominantemente un único estilo de aprendizaje (83%) por lo que los materiales de estudio deben ser variados para que faciliten el aprendizaje ya que la cantidad de estudiantes que tienen más de un estilo de aprendizaje es escasa (17%).

Adicionalmente, incluir materiales de estudio diversos hará que los alumnos sean expuestos a otros materiales que no necesariamente son relacionados a su estilo de aprendizaje, dando así la oportunidad de vivir experiencias de aprendizaje distintas que en un futuro podrían abonar para que desarrollen otros estilos de aprendizaje y puedan pasar de un estilo de aprendizaje único a uno multimodal.

5.2.3 Recomendaciones sobre la distribución de los estilos de aprendizaje.

Dado que el análisis de la distribución de los estilos de aprendizaje revela que todos los estilos de aprendizaje están presentes oscilando cada estilo en porcentajes alrededor del 20% del total del grupo, no existe un estilo de aprendizaje mayoritario o minoritario, por lo que se recomienda diseñar cursos en línea con recursos educativos que consideren todos los estilos de aprendizaje.

Dentro de los estudiantes unimodales, el predominantemente estilo de aprendizaje es el kinestésico (26%). Por lo que se sugiere incluir recursos educativos coincidentes con el estilo kinestésico y que es de gran reto para la modalidad en línea ya que requieren de materiales que inviten a aprender a través del movimiento y de la vinculación con la vida real. El estudio de casos puede ser una buena actividad para este tipo de alumno.

Se recomienda también especial atención a la incorporación de recursos educativos para alumnos visuales ya que son el segundo grupo más fuerte dentro del orden de aparición de los estilos de aprendizaje. Se sugiere incorporar videos y archivos de apoyo con imágenes, diagramas, entre otros que faciliten el aprendizaje a este tipo de estudiantes.

No es recomendable que los diseños de los cursos en línea descansen exclusivamente en materiales de estudio enfocados a alumnos con estilo de aprendizaje lector-escritor ya que en el contexto de este estudio este grupo representa minoría, más del 80% de los estudiantes presentarán dificultad para asimilar la información si el único material de estudio es el libro, al no ser la lectura una actividad coincidente con su estilo de aprendizaje.

5.2.4 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje y el sexo

No se requiere hacer un diseño de cursos diferenciado en los cursos en línea por existir entre los estudiantes más mujeres que hombres o viceversa, en esta investigación no se identificó que los estilos de aprendizaje se vean afectados por el sexo por lo que los materiales de estudio y actividades académicas de los cursos en línea no tienen que ser diferenciados por esta situación.

5.2.5 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje y la edad

En el diseño de cursos en línea de posgrado, coinciden estudiantes muy jóvenes de 22 años con alumnos mayores a los 50 años, por lo que los recursos educativos incluidos deben ser variados ya que la edad incide en el estilo de aprendizaje preferido. Los jóvenes requerirán de mayor empleo de actividades visuales, auditivas y kinestésicas, mientras que en los estudiantes de mayor edad será más conveniente utilizar materiales afines a estilos de aprendizaje lector y multimodal.

El exponer a estudiantes jóvenes a otras experiencias puede contribuir a que con el paso del tiempo desarrollen otros estilos de aprendizaje lo que podría beneficiar no solo su logro estudiantil, sino también su liderazgo como administrador.

5.2.6 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje y la nacionalidad

En el diseño de cursos en línea que tendrán grupos de diferentes países es conveniente incluir recursos educativos diversos ya que es posible existan tendencias a que los estudiantes de la misma nacionalidad prefieran algún estilo de aprendizaje en particular y que este sea distinto al de estudiantes de otros países.

De forma particular se identificó una tendencia de los mexicanos por es el estilo de aprendizaje kinestésico y una tendencia al estilo de aprendizaje auditivo por parte de los extranjeros (latinoamericanos), pero no fue posible concluir si esta asociación es significativa.

Se recomienda tener esta información presente y realizar un análisis posterior con tamaños de muestra más grandes o bien grupos distribuidos de forma más equitativa ya que en este grupo la cantidad de extranjeros fue de 15%.

5.2.7 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje y los estudios previos a la maestría

Se recomienda que en el diseño de los cursos de la maestría no se elaboren materiales de estudio o actividades académicas considerando que los alumnos provienen de ingeniería o licenciatura, ya que no se identificó que esto sea determinante en el estilo de aprendizaje para el grupo de estudio. Se observó que en los licenciados predomina el estilo auditivo y en los ingenieros el estilo kinestésico, pero dichas diferencias no son significativas.

5.2.8 Recomendaciones sobre el estilo de aprendizaje y el rendimiento académico

Es recomendable incorporar en los cursos en línea un examen de diagnóstico con el objetivo de que tanto alumnos como docente conozcan el nivel de conocimiento de los estudiantes y ajustar lo que sea posible de la estrategia educativa de acuerdo con las necesidades del grupo de estudio derivadas del diagnóstico.

Se sugiere que el docente realice un análisis del rendimiento obtenido en el examen final del curso con el objetivo de identificar si todos los estudiantes lograron un buen rendimiento académico.

Se recomienda también que el análisis del rendimiento académico no solamente sea para la totalidad del grupo y que este análisis se baje a nivel de grupos por estilo de aprendizaje con el objetivo de identificar que no haya quedado rezagado algún estilo de aprendizaje, de ser así, es conveniente incrementar los materiales académicos que coincidan con ese estilo de aprendizaje que no logró un buen rendimiento académico.

Es sugerido diseñar cursos en línea con materiales de estudio diversos, al menos con video, libro y archivos de apoyo con el objetivo de que todos los estilos de aprendizaje encuentren en el curso materiales que coincidan con su estilo de aprendizaje que les facilite asimilar la información.

5.2.9 Recomendaciones sobre cómo estudian los alumnos los recursos educativos.

De esta investigación se desprenden una serie de recomendaciones de acuerdo con lo comentado en las entrevistas sobre cómo los estudiantes interactúan con los distintos recursos educativos y que es información valiosa para el curso en línea que busca que los distintos estudiantes logren ser autodidactas.

El diseño de los cursos en línea requiere incluir al menos tres materiales de estudio por semana: videos con audio, archivo de apoyo y libro puesto que la mayoría de los estudiantes no logra asimilar el contenido del libro al cien por ciento y los otros recursos ayudan a que se comprendan mejor la parte no entendida en el libro. Los audios no son indispensables en los cursos si se cuenta con videos más audio.

La elaboración de los videos debe realizarse considerando que algunos alumnos, le guste o no al docente, sustituyen la lectura por el video por lo que el video debe dar una visión global de los temas de estudio de la semana. El video se sugiere que esté acompañado por diapositivas de apoyo ya que el archivo de apoyo facilita que puedan seguir las explicaciones del video. En la elaboración de los archivos de apoyo debe considerarse también que los alumnos retomarán estos archivos para la realización de tareas por lo que versiones editables son más útiles para esta actividad. Los audios no son necesarios en los cursos si se tiene videos con audio.

El libro no puede ser el único recurso de estudio del curso, la mayoría de los alumnos no lo comprenden. La selección del libro debe ser preferentemente en idioma español, con una gran cantidad de ejercicios y con una lectura concreta ya que a la mayoría no gusta de leer y agradecen la menor cantidad de lectura posible. La plataforma para la consulta de libro de biblioteca también debe mejorar para que el préstamo dure más tiempo ya que actualmente es de 21 días y al menos se requiere por 90 días.

La selección de los ejercicios debe estar bien vinculada a lo visto en los videos y archivos de apoyo para que se les facilite trasladar lo estudiado en esos materiales a la realización de las tareas.

El uso de Excel con análisis de datos fue de utilidad para las tareas, pero también para actividades laborales de los alumnos. Agregar más temas avanzados de esta herramienta puede ser de utilidad no solo académica, sino también de aporte profesional para los estudiantes.

La selección de los casos de estudio de temas actuales y a los temas estudiados les resulta de interés, pero son actividades que definen como más retadoras por lo que es mejor que se trabajen en equipo para que puedan llegar a entre todos a resultados e interpretaciones desde distintas perspectivas. Los estudios de caso son una actividad que se recomienda agregar en mayor medida en los cursos ya que atrae a todos los estilos de aprendizaje, en particular a los kinestésicos que son los que más predominan y que a los que la educación en línea podría ser menos atractiva.

La película absorbe mucho tiempo para verla, por lo que se recomienda plantear una actividad con suficiente tiempo para que la vean y puedan hacer la

actividad derivada de la película. Otra opción es proporcionar una síntesis de la película.

La aplicación de realidad aumentada requiere de soporte técnico para que los estudiantes puedan descargarla y utilizarla. Varios comentaron problemas por contar con diferentes versiones de Iphone. Otra opción es buscar una aplicación que se pueda garantizar esté disponible para todas las posibles versiones de celulares inteligentes.

Se puede sintetizar que es indispensable incorporar videos en los cursos en línea y que estén acompañados por archivos de apoyo, ya que los alumnos utilizan ambos para estudiar. El libro, no es totalmente comprendido por la mayoría de los alumnos. Los ejercicios y el uso de Excel con análisis de datos fueron de gran valor para aplicaciones prácticas de los temas estudiados y en algunos casos, los utilizaron de forma inmediata en sus actividades laborales. Los estudios de casos fueron interesantes al ser de la vida real, pero representaron un mayor reto para interpretarlos. Los audios, la película y la aplicación de realidad aumentada fueron recursos educativos que no dieron gran aporte para los alumnos.

5.2.10 Recomendaciones sobre el objetivo general

Se recomienda tener presente que sí existe un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes si se incluyen recursos educativos en los cursos en línea coincidentes a los diferentes estilos de aprendizaje del modelo VARK. Y que si el objetivo es que ningún estudiante quede rezagado en conocimiento es importante incorporar materiales de estudio afines a los distintos estilos de aprendizaje.

En particular, como ya se comentó antes, se recomienda ampliamente la incorporación de video, archivos de apoyo, ejercicios con el uso de Excel y análisis de datos, así como el estudio de casos en equipo.

La tabla 5.2 presenta la síntesis de las recomendaciones analizadas durante esta sección de acuerdo con los objetivos de este estudio.

Tabla 5.2

Síntesis de las recomendaciones

Sugerencias
<p>Diagnóstico de estilo de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda al docente y al equipo de diseño de cursos en línea realizar el diagnóstico y conocer su estilo de aprendizaje para evitar materiales de estudio con sesgo a la hora de realizar el diseño de los cursos. • Se recomienda que estudiantes realicen el diagnóstico de estilo de aprendizaje para conocer su estilo de aprendizaje. • Se sugiere que los estudiantes conozcan lo indispensable sobre los estilos de aprendizaje VARK y las actividades coincidentes con su estilo de aprendizaje. • También se sugiere que el estudiante conozca que si es expuesto a diferentes materiales de estudio su estilo de aprendizaje puede cambiar e incluso desarrollar más de un estilo de aprendizaje. • Difundir con el resto de los docentes de la maestría los resultados de los diagnósticos de aprendizaje de esta investigación para que lo consideren en el diseño de las siguientes asignaturas. • Conocer el perfil demográfico de los estudiantes de la maestría y difundirlo con los maestros para que conozcan la diversidad de sus alumnos y puedan considerarlo al diseñar los cursos. <p>Estilos de aprendizaje: unimodal vs multimodal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difundir con el resto de los docentes de la maestría que el grupo de estudio de esta investigación tiene predominantemente un único estilo de aprendizaje y que los multimodales son escasos y con 2 estilos de aprendizaje principalmente. • Sugerir a los equipos de diseño de curso que los materiales de estudio sean variados para que faciliten el aprendizaje de todos los estilos. <p>Distribución de los estilos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda especial atención a la incorporación de actividades y materiales que atraigan a los alumnos de estilo de aprendizaje kinestésico, ya que es el estilo predominante y representa un reto para la modalidad en línea La tabla 2.4 puede ser de ayuda en este sentido. • En cursos en línea en el contexto mexicano se recomienda una planificación especial para incorporar materiales de estudio y actividades que faciliten asimilar la información a este estilo de aprendizaje que es el segundo más frecuente. • Se sugiere evitar en el diseño de cursos en línea de la MGN que el único material de estudio sea el libro ya que el estilo de aprendizaje lector es el menos recurrente. <p>Estilo de aprendizaje y sexo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se requiere establecer estrategias diferenciadas en el diseño de los cursos en línea por considerar que entre los estudiantes predominen más mujeres que hombres

o viceversa, lo anterior ya que no existen diferencias del estilo de aprendizaje predominante por ser hombre o mujer para este grupo de estudio.

Estilo de aprendizaje y edad:

- Se sugiere diseñar cursos en línea con riqueza en los materiales de estudio y actividades académicas ya que se recibe alumnado de diferentes edades, en los jóvenes predomina el estilo kinestésico, visual y auditivo, mientras que en los de mayor edad predomina el lector y multimodal.
- Se recomienda exponer a estudiantes jóvenes a otras experiencias educativas para contribuir a que con el paso del tiempo desarrollen otros estilos de aprendizaje, lo que podría beneficiar su logro estudiantil y profesional como administrador.

Estilo de aprendizaje y nacionalidad:

- Se sugiere que si se tienen grupos internacionales en los cursos se considere que existe una tendencia de que predomine el estilo de aprendizaje kinestésico en los mexicanos y el estilo auditivo en los estudiantes latinoamericanos. Sin que estas tendencias hayan sido corroboradas estadísticamente.

Estilo de aprendizaje y estudios previos de la maestría:

- No es necesario diseñar cursos en línea diferenciados por el hecho de tener estudiantes provenientes de ingeniería o licenciatura ya que esto no impacta en el estilo de aprendizaje predominante de los alumnos.

Recursos educativos en los cursos en línea:

- Es recomendable que los cursos en línea se diseñen con al menos tres materiales de estudio por semana: videos con audio, archivo de apoyo y libro. Los audios no son necesarios.
- Evitar diseñar cursos que solo contengan el libro como material de estudio.
- Al elaborar videos considerar que algunos alumnos sustituyen la lectura por el video por lo que deben dar una visión global de la lectura.
- El video se sugiere esté acompañado por diapositivas de apoyo ya que los alumnos estudian con ambos recursos a la par.
- Se sugiere que los archivos de apoyo se coloquen en versiones editables ya que los alumnos retoman de estos materiales para realizar las tareas.
- Se sugiere libros en español y con muchos ejercicios.
- Solicitar poca lectura del libro, lo indispensable.
- La selección de los ejercicios debe estar bien vinculada a los videos y archivos de apoyo para que se les facilite realizarlos.
- Se recomienda incrementar el uso de Excel avanzado en los cursos.
- Se sugiere incorporar casos de estudio de temas actuales para la aplicación de los temas estudiados a la vida real. Considerar que los kinestésicos son los que más predominan y esta actividad les atrae.
- Si se incorpora una película considerar tiempo suficiente para que la puedan ver o bien incluir una síntesis de la misma.
- Si se incorpora una aplicación de realidad aumentada garantizar atención de soporte técnico para los alumnos para que puedan descargarla y utilizarla.

Estilo de aprendizaje y rendimiento académico:

- Se recomienda incorporar un examen de diagnóstico para que alumnos conozcan las áreas a mejorar que tienen en el curso y puedan comparar su rendimiento académico al inicio y al fin del curso.
 - Se sugiere al docente identificar el nivel de conocimiento de los alumnos en el examen de diagnóstico y ajustar parte de la estrategia educativa de acuerdo con las necesidades del grupo.
 - Se recomienda al docente analizar el rendimiento académico del examen final del curso con el objetivo de identificar que todos hayan alcanzado un buen rendimiento académico. En caso de no ser así, identificar al estilo de aprendizaje rezagado e incorporar actividades académicas coincidentes al estilo de aprendizaje rezagado.
-

-
- Se sugiere diseñar cursos en línea con materiales de estudio diversos con el fin de que todos los estilos de aprendizaje cuenten con materiales que les facilite el aprendizaje.
 - Se recomienda tener presente que sí existe un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes si se incluyen en los cursos en línea recursos educativos de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje del modelo VARK.
-

5.3 Limitaciones

En esta sección se mencionan las limitaciones identificadas a lo largo de la presente investigación. Se citan las limitaciones encontradas en la revisión de la literatura, en el desarrollo de la metodología y en las conclusiones del presente estudio.

Los estudios recientes de estilos de aprendizaje del modelo VARK se concentran principalmente en el área de salud y en modalidad tradicional, fue escasa la literatura sobre alumnado en modalidad no tradicional, también son escasos los estudios en el área de administración y negocios, de igual forma los estudios en el contexto mexicano o estudios que asocien el estilo de aprendizaje con la nacionalidad fueron escasos. No se localizó ningún estudio reciente con alumnos de posgrado ni estudios con alumnos ingeniería. Lo antes mencionado limitó a que los hallazgos de la presente investigación se comparen con los estudios encontrados recientemente en la literatura.

El muestreo de la investigación es una limitante del presente documento ya que fue no probabilístico, se realizó un muestreo por conveniencia a los estudiantes de Métodos cuantitativos para la toma de decisiones, por lo que las conclusiones obtenidas en este estudio no son generalizables y hacen referencia exclusivamente a los participantes del estudio.

Una limitación metodológica consiste en que se realizó un pre-experimento de un solo grupo con metodología de pre-test y post-test. En un pre-experimento no existe un grupo de control por lo que no es posible generalizar resultados. Adicionalmente,

otra limitación de esta metodología consiste en el tiempo que pasa entre el pre-test y el post-test, en este caso el lapso fue de 10 semanas. Lo recomendable es que ambos exámenes estén cercanos en el tiempo para evitar que otras variables puedan afectar resultados.

Al momento de analizar si el estilo de aprendizaje depende de la nacionalidad de los estudiantes, no fue posible concluir para este objetivo específico. Al realizar la prueba estadística correspondiente la cantidad de alumnos extranjeros fue de 20 alumnos de los 130. Lo anterior ocasionó que no se cumpliera el requisito que consisten en que todas las frecuencias de la tabla cruzada sean mayores a 5. La prueba se podrá realizar si se incrementa el tamaño de muestra o si se analiza un grupo con una distribución más equitativa de estudiantes nacionales y extranjeros. En este grupo fueron 85% mexicanos y 15% extranjeros.

Otra de las limitaciones encontradas consistió en la implementación de un estudio de caso en donde se dio la opción de utilizar una aplicación de realidad aumentada, MATH3D. Dicha aplicación no fue utilizada por ninguno de los alumnos entrevistados por problemas de adopción tecnológica, 9 de los 10 alumnos entrevistados no la pudieron descargar y 1 de los alumnos sí la descargó, pero no supo cómo utilizarla. Por tal razón los comentarios colectados sobre ese recurso no aportaron información sobre cómo los diferentes estilos de aprendizaje pueden estudiar de un recurso de este tipo.

La película, que también formó parte de uno del estudio de caso de la materia, tampoco pudo ser analizada a profundidad ya que la mayoría de los entrevistados comentaron que no tuvieron tiempo para verla. Si bien les pareció un recurso novedoso que fuera parte del caso y expresaron interés por verla en el futuro, no la vieron para la realización de la actividad. Los únicos que sí tenían conocimiento a profundidad fueron

los alumnos kinestésicos, pero para el resto de los estilos de aprendizaje no fue posible identificar cómo estudian de un recurso de este tipo.

5.4 Futuras líneas de investigación

En este apartado se mencionan las principales líneas de investigación derivadas del desarrollo de la presente tesis.

Una futura línea de investigación es analizar cómo incide la nacionalidad en el estilo de aprendizaje en muestras más grandes y que cuenten con una distribución de estudiantes de diversos países más equilibrada de tal forma que sea posible realizar pruebas estadísticas rigurosas que den luz sobre si la nacionalidad impacta en el estilo de aprendizaje.

De la literatura revisada también es posible identificar escasos estudios sobre cómo los estilos de aprendizaje se asocian con la nacionalidad. Similarmente, se pudieron identificar que existen pocos estudios sobre los estilos de aprendizaje en el contexto no escolarizado, en estudios a nivel posgrado y con alumno de ingeniería.

De las entrevistas realizadas se derivan varias líneas de investigación: un cuestionamiento que surgió fue ¿en qué orden los estudiantes consultan los materiales de estudio? Se identificó que algunos inician con el libro, pero otros prefieren iniciar con el video y otros comienzan con el audio. Algunos mencionaron que leían, veían el video y si continuaban con dudas regresaban al libro. Por lo que las rutas de consulta de los materiales varían y es interesante profundizar en el tema ya que el instructor puede trazar una ruta de consulta que no sea la que se les facilite a todos los estudiantes.

Otra línea de investigación que se deriva también de los comentarios de las entrevistas es si algún material de estudio reemplaza a otro de los materiales de estudio.

De forma muy puntual, el video fue un recurso que algunos estudiantes expresaron que utilizaron para estudiar como un sustituto del libro, pero otros alumnos utilizaron el video como un complemento a la lectura. Resulta interesante poder conocer si se consultan todos los materiales elaborados o si algunos son excluidos por decisión del alumno.

La efectividad de aplicaciones de realidad aumentada de acuerdo con el estilo de aprendizaje es una futura línea de investigación ya que no fue posible profundizar en esta. Al ser una herramienta de reciente incorporación en el sector educativo y en todos los campos en general, existen problemas de adopción tecnológica que no permiten poder vivir la experiencia educativa y evaluar su efectividad.

El empleo de la película como complemento para un análisis de estudio de casos de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje es otra futura línea de investigación, la película es un video más audio y que en este caso era una simulación de la vida real por lo que es un recurso que puede ser atractivo para algunos de los alumnos, pero se requiere tiempo para su consulta por lo que quizá es una actividad a planificarse con más días o replantear el diseño y analizar si es efectivo en el aprendizaje su incorporación.

De forma más general, una futura línea de investigación es analizar cómo estudian los alumnos de acuerdo con su estilo de aprendizaje con los nuevos materiales de estudio ahora posibles gracias a la tecnología, tales como: redes sociales, video juegos educativos, entre otros. La literatura recientemente encontrada sobre los estilos de aprendizaje son estudios que utiliza materiales tradicionales y existe escasa investigación sobre qué actividades o materiales de estudio emplear con el uso de nueva tecnología de acuerdo con los estilos de aprendizaje VARK.

Los audios no fueron un recurso de aporte valioso para los alumnos de este grupo de estudio ya que los videos con audio consideran que son un mejor elemento. Una futura línea de investigación es incorporar audios con un diseño distinto que pueda ser de mayor aprovechamiento para los alumnos.

Finalmente, una futura línea de investigación consiste en replicar esta investigación con otros grupos de estudio de que permitan conformar una muestra más grande y en otras asignaturas, para analizar si los resultados coinciden. Es de especial interés replicar un diseño similar en una materia no numérica para identificar si los resultados son o no similares.

Referencias

- Aguilera, E., y Ortiz, E. (2010). La caracterización de perfiles de estilos de aprendizaje y sus implicaciones didácticas en la educación superior: una visión integradora. *Revista de los estilos de aprendizaje*, 5(5),26-41.
- Aldosari, M. A., Aljabaa, A. H., Al-Sehaibany, F. S., & Albarakati, S. F. (2018). Learning style preferences of dental students at a single institution in Riyadh, Saudi Arabia, evaluated using the VARK questionnaire. *Advances in Medical Education and Practice*, 9, 179–186. <https://doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.2147/AMEP.S157686>
- Amanian, S., Pouyesh, V., Bashiri, Y., Snelgrove, S., & Vaismoradi, M. (2020). Comparison of the Conceptual Map and Traditional Lecture Methods on Students' Learning Based on the VARK Learning Style Model: A Randomized Controlled Trial. *SAGE Open Nursing*, 6, 1–9. <https://doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.1177/2377960820940550>
- Amran, A., Desiani, A., & Hasibuan, M. S. (2017). Detection learning style vark for out of school children (OSC). *Proceedings of the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Computer Science and Informatics, USA*, 190(1), 1-6. <https://doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.1088/1757-899X/190/1/012031>
- Arellano, J. E. (2019). Relación entre los estilos de aprendizaje y la elección de especialidad profesional en los alumnos de segundo año de la educación media técnica profesional con formación dual: Modelo VAK. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 12(24), 42-52. <https://doi.org/10.55777/rea.v12i24.1355>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2012). *Anuario de educación superior de licenciatura y de posgrado del ciclo escolar*

2011-2012. <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior>

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2019). *Anuario de educación superior de licenciatura y de posgrado del ciclo escolar 2018-2019*. <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior>

Baltulionis, S., Turenko, V., Vasiljevas, M., Damaševičius, R., & Sidekerskienė, T. (2019). Validation of VARK questionnaire using gaze tracking data. *Proceedings of the IVUS international conference on information technologies, Lithuania, 2470*, 28–32.

Campbell, D.T. (1969). Reforms as experiments. *American Psychologist*, 24 (4), 409-429. <https://doi.org/10.1037/h0027982>

Cortés, F. (2007). Algunos aspectos de la controversia entre investigación cualitativa e investigación cuantitativa. *Argumentos, estudios críticos de la sociedad*, (36), 81-108.

Chávez V., S.M., Esparza del V., Ó.A. y Riosvelasco M., L. (2020). Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y a la educación. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 2(2), 167-178.

Dunn, R.S., & Dunn, K.J. (1979). Learning styles/Teaching styles: Should they . . . Can they...Be matched? *Educational Leadership*, 36(4), 238-244.

Espinoza-Poves, J.L., Miranda-Vílchez, W.A., y Chafloque Céspedes, R. (2019). Los estilos de aprendizaje Vark en estudiantes universitarios de las escuelas de negocios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 384-414. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.254>

- Educause Horizon Report (2022). Teaching and Learning Edition. *Educause Publication*. <https://www.educause.edu/horizon-report-teaching-and-learning-2022>
- Fahim, A., Rehman, S., Fayyaz, F., Javed, M., Alam, M. A., Rana, S., Jafari, F. H., & Alam, M. K. (2021). Identification of Preferred Learning Style of Medical and Dental Students Using VARK Questionnaire. *BioMed Research International*, 2021, 1-7 <https://0-doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.1155/2021/4355158>
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering education*, 78(7), 674-681.
- Felder, R. M., & Soloman, B. A. (1994). Learning styles and strategies. *North Carolina State University*, 1-4. <https://www.engr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1WPAfj3j5o5OuJMiHorJ-lv6fON1C8kCN/styles.pdf>
- Fleming, N.D. (1995). I'm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom. In *Research and Development in Higher Education, Proceedings of the 1995 Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia (HERDSA), Australia*, 18, 308-313.
- Fleming, N. D., & Mills, C. (1992). Not another inventory, rather a catalyst for reflection. *To improve the academy*, 11(1), 137-155.
- Fleming, N.D., & Baume, D. (2006) Learning Styles Again: VARKing up the right tree!, *Educational Developments*, 7(4), 4-7.
- Fleming, N.D. (2001). *Teaching and learning styles: VARK strategies* (1st Ed.). Neil D. Flemming.

- Gardner, H. (1977). Sifting the special from the shared: Notes toward an agenda for research in arts education. *Journal of Aesthetic Education*, 11(2), 31-43.
- Hawk, T. F., & Shah, A. J. (2007). Using learning style instruments to enhance student learning. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 5(1), 1-19.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª Ed.). McGraw Hill Education.
- Hernández, F., y Hervás, R. M. (2005). Enfoques y estilos de aprendizaje en Educación Superior. *Revista Española de Orientación y Psicología*, 16 (2), 283-299.
- Ismail, S. M. B., & Haniff, W. A. A. W. (2020). Education 4.0: The effectiveness of VARK learning style towards actualising industrial revolution 4.0. *Journal of Educational and Social Research*, 10(3), 52–59. . <https://0-doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.36941/JESR-2020-0045>
- Jayme, M. (1999). La identidad de género. *Revista de psicoterapia*, 10(40), 5-22.
- Jiménez, J. L., Islas, R. M., Jiménez, J. D. y Pérez, E. (2019). Identificación de Estilos de Aprendizaje en Estudiantes de Odontología en México mediante el Modelo VARK. *Revista de Educación en Ciencias de la Salud*, 16(1), 6-9.
- Juárez, F., Villatoro, J. A., y López, E. K. (2002). *Apuntes de estadística inferencial* (1ª ed.). Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente.
- Kamal, I., Karim, M. K. A., Kechik, M. M. A., Ni, X., & Razak, H. R. A. (2021). Evaluation of healthcare science student learning styles based vark analysis technique. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(1), 255–261. <https://0-doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.11591/ijere.v10i1.20718>

- Keefe, J. W. & Thompson, S. D. (1987). *Learning Style: Theory and Practice* (1st ed.). National Association of Secondary School Principals.
- Kolb, B. (1984). Functions of the frontal cortex of the rat: a comparative review. *Brain research reviews*, 8(1), 65-98.
- Leite, W. L., Svinicki, M., & Shi, Y. (2009). Attempted Validation of the Scores of the VARK: Learning Styles Inventory with MultitraitMultimethod Confirmatory Factor Analysis Models. *Educational and Psychological Measurement*, 70(2) 323-339. <https://doi.org/10.1177/00131644093445>
- Lind, D., Marchal, W., y Wathen, S. (2019). *Estadística aplicada a los negocios y la economía* (17^a ed.). McGraw Hill.
- López, N., y Sandoval, I. (2016). Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa. *Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara*, 1-23.
- Mozaffari, H. R., Janatolmakan, M., Sharifi, R., Ghandinejad, F., Andayeshgar, B., & Khatony, A. (2020). The relationship between the vark learning styles and academic achievement in dental students. *Advances in Medical Education and Practice*, 11, 15–19. <https://0-doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.2147/AMEP.S235002>
- Munzil, M., & Perwira, M. K. P. R. (2021). Development of e-learning based inquiry guided and VARK learning style on the topic of chemical bond as teaching material in COVID-19 pandemic era. *Proceedings of the 4th International on Mathematics and Science Education (ICoMSE), Indonesia*, 1-8. <https://0-doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.1063/5.0043244>
- OECD. (2005). E-learning in tertiary education. Where do we stand?

- O'Connor, J., Seymour, J. (1990). *Introducción a la programación neurolingüística*. Ediciones Urano. http://www.nassiveralanza.com/wp-content/uploads/O_Connor_Joseph_Seymour_John_Introduccion_a_la_PNL.pdf
- Otero, M. (1988). La nacionalidad como derecho fundamental. *Anuario de filosofía del derecho*, (5), 449-454.
- Pantoja Ospina, M. A., Duque Salazar, L. I., & Correa Meneses, J. S. (2013). Modelos de estilos de aprendizaje: una actualización para su revisión y análisis. *Revista colombiana de educación*, (64), 79-105.
- Pita, S., y Pértegas, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten Primaria*, 9, 76-78.
- Real Academia Española (2022). *Diccionario de la lengua española*, 23^a. Ed., [versión 23.6 en línea] <https://dle.rae.es>
- Rosas-Prado, C. E., Zuloeta, J. F., Urbina-Rosas, C. M., y Zuñe, L. (2019). Estilos de aprendizaje según el modelo vark en la formación de estudiantes de pregrado. *Universidad Señor de Sipán. TZHOECOEN*, 11(1), 79–86. <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/1034>
- Saldaña Guerrero, M. P. (2014). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en alumnos que cursaron genética clínica en el periodo de primavera 2009 en la facultad de medicina de la benemérita universidad autónoma de puebla. *Revista de Estilos de aprendizaje*, 3 (5). <https://doi.org/10.55777/rea.v3i5.901>
- Secretaría de Educación Pública (2004). *Manual de Estilos de Aprendizaje*. http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf.

- Secretaría de Gobernación. (2018). Lineamientos por lo que se conceptualizan y definen los niveles, modalidades y opciones educativas del tipo superior. (DOF acuerdo número 18/11/18). Diario oficial de la federación.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5544816&fecha=18/11/2018
- Sintia, I., Rusnayati, H., & Samsudin, A. (2019). VARK learning style and cooperative learning implementation on impulse and momentum. 1280(5). <https://doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.1088/1742-6596/1280/5/052032> CONFERENCIA pretest y post test
- Stirling, B. V., & Alquraini, W. A. (2017). Using VARK to assess Saudi nursing students' learning style preferences: Do they differ from other health professionals? *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 12(2), 125–130. <https://doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.1016/j.jtumed.2016.10.011>
- Taheri, M., Falahchai, M., Javanak, M., Hemmati, Y., & Bozorgi, M. (2021). Analyzing the relationship between learning styles (Kolb and VARK) and creativity with the academic achievement of dental students. *Journal of Education and Health Promotion*, 10(1). https://doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.4103/jehp.jehp_1492_20
- Thepsatitporn, S., & Pichitpornchai, C. (2016). Visual event-related potential studies supporting the validity of VARK learning styles' visual and read/write learners. *Advances in Physiology Education*, 40(2), 206–212. <https://doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.1152/advan.00081.2015>
- Vargas, E., y Espinoza, R. (2013). Tiempo y edad biológica. *Arbor*, 189(760), a022.
<https://doi.org/10.3989/arbor.2013.760n2008>

Velasco Yáñez, S. (1996). Preferencias perceptuales de estilos de aprendizaje en cuatro escuelas primarias: Comparaciones y sugerencias para la formación y actualización de docentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1 (2).

Zhu, H.-R., Zeng, H., Zhang, H., Zhang, H.-Y., Wan, F.-J., Guo, H.-H., & Zhang, C.-H. (2018). The preferred learning styles utilizing VARK among nursing students with bachelor degrees and associate degrees in China. *ACTA Paulista de Enfermagem*, 31(2), 162–169. <https://0-doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.1590/1982-0194201800024>

Anexos

Anexo 1. El Cuestionario VARK - ¿Cómo aprendo mejor?

Sección I. Datos sociodemográficos de los participantes

1. Edad.
2. Sexo.
3. País de nacimiento.
4. Estudios universitarios previos a la maestría.

Sección II. Elija las respuestas que mejor expliquen su preferencia y encierre con un círculo la letra de su elección. Puede seleccionar más de una respuesta a una pregunta si una sola no encaja con su percepción. Deje en blanco toda pregunta que no se aplique a sus preferencias.

1. Está ayudando a una persona que desea ir al aeropuerto, al centro de la ciudad o a la estación del ferrocarril. Ud.:

- a. iría con ella.
- b. le diría cómo llegar.
- c. le daría las indicaciones por escrito (sin un mapa).
- d. le daría un mapa.

2. No está seguro si una palabra se escribe como “trascendente” o “tracendente”, Ud.:

- a. vería las palabras en su mente y elegiría la que mejor luce.
- b. pensaría en cómo suena cada palabra y elegiría una.

c. las buscaría en un diccionario.

d. escribiría ambas palabras y elegiría una.

3. Está planeando unas vacaciones para un grupo de personas y desearía la retroalimentación de ellos sobre el plan. Ud.:

a. describiría algunos de los atractivos del viaje.

b. utilizaría un mapa o un sitio web para mostrar los lugares.

c. les daría una copia del itinerario impreso.

d. les llamaría por teléfono, les escribiría o les enviaría un e-mail.

4. Va a cocinar algún platillo especial para su familia. Ud.:

a. cocinaría algo que conoce sin la necesidad de instrucciones.

b. pediría sugerencias a sus amigos.

c. hojearía un libro de cocina para tomar ideas de las fotografías.

d. utilizaría un libro de cocina donde sabe que hay una buena receta.

5. Un grupo de turistas desea aprender sobre los parques o las reservas de vida salvaje en su área. Ud.:

a. les daría una plática acerca de parques o reservas de vida salvaje.

b. les mostraría figuras de Internet, fotografías o libros con imágenes.

c. los llevaría a un parque o reserva y daría una caminata con ellos.

d. les daría libros o folletos sobre parques o reservas de vida salvaje.

6. Está a punto de comprar una cámara digital o un teléfono móvil. ¿Además del precio, qué más influye en su decisión?

a. lo utiliza o lo prueba.

b. la lectura de los detalles acerca de las características del aparato.

c. el diseño del aparato es moderno y parece bueno.

d. los comentarios del vendedor acerca de las características del aparato.

7. Recuerde la vez cuando aprendió cómo hacer algo nuevo. Evite elegir una destreza física, como montar bicicleta. ¿Cómo aprendió mejor?:

a. viendo una demostración.

b. escuchando la explicación de alguien y haciendo preguntas.

c. siguiendo pistas visuales en diagramas y gráficas.

d. siguiendo instrucciones escritas en un manual o libro de texto.

8. Tiene un problema con su rodilla. Preferiría que el doctor:

a. le diera una dirección web o algo para leer sobre el asunto.

b. utilizara el modelo plástico de una rodilla para mostrarle qué está mal.

c. le describiera qué está mal.

d. le mostrara con un diagrama qué es lo que está mal.

9. Desea aprender un nuevo programa, habilidad o juego de computadora. Ud. debe:

- a. leer las instrucciones escritas que vienen con el programa.
- b. platicar con personas que conocen el programa.
- c. utilizar los controles o el teclado.
- d. seguir los diagramas del libro que vienen con el programa.

10. Le gustan los sitios web que tienen:

- a. cosas que se pueden picar, mover o probar.
- b. un diseño interesante y características visuales.
- c. descripciones escritas interesantes, características y explicaciones.
- d. canales de audio para oír música, programas o entrevistas.

11. Además del precio, ¿qué influiría más en su decisión de comprar un nuevo libro de no ficción?

- a. la apariencia le resulta atractiva.
- b. una lectura rápida de algunas partes del libro.
- c. un amigo le habla del libro y se lo recomienda.
- d. tiene historias, experiencias y ejemplos de la vida real.

12. Está utilizando un libro, CD o sitio web para aprender cómo tomar fotografías con su nueva cámara digital. Le gustaría tener:

a. la oportunidad de hacer preguntas y que le hablen sobre la cámara y sus características.

b. instrucciones escritas con claridad, con características y puntos sobre qué hacer.

c. diagramas que muestren la cámara y qué hace cada una de sus partes.

d. muchos ejemplos de fotografías buenas y malas y cómo mejorar éstas.

13. Prefiere a un profesor o un expositor que utiliza:

a. demostraciones, modelos o sesiones prácticas.

b. preguntas y respuestas, charlas, grupos de discusión u oradores invitados.

c. folletos, libros o lecturas.

d. diagramas, esquemas o gráficas.

14. Ha acabado una competencia o una prueba y quisiera una retroalimentación. Quisiera tener la retroalimentación:

a. utilizando ejemplos de lo que ha hecho.

b. utilizando una descripción escrita de sus resultados.

c. escuchando a alguien haciendo una revisión detallada de su desempeño.

d. utilizando gráficas que muestren lo que ha conseguido.

15. Va a elegir sus alimentos en un restaurante o café. Ud.:

a. elegiría algo que ya ha probado en ese lugar.

- b. escucharía al mesero o pediría recomendaciones a sus amigos.
- c. elegiría a partir de las descripciones del menú.
- d. observaría lo que otros están comiendo o las fotografías de cada platillo.

16. Tiene que hacer un discurso importante para una conferencia o una ocasión especial. Ud.:

- a. elaboraría diagramas o conseguiría gráficos que le ayuden a explicar las ideas.
- b. escribiría algunas palabras clave y práctica su discurso repetidamente.
- c. escribiría su discurso y se lo aprendería leyéndolo varias veces.
- d. conseguiría muchos ejemplos e historias para hacer la charla real y práctica.

Anexo 2. La guía semi-estructurada de las entrevistas es la siguiente:

¡Gracias por asistir a la reunión! Se te invitó a esta reunión porque eres experto en el tema como alumno en la materia. La intención es captar tus comentarios y opiniones sobre los materiales de estudios y las actividades del curso. Por favor haz de cuenta como si yo no estuviera, no hay respuestas correctas o incorrectas. Todos los comentarios son bienvenidos, positivos o negativos, son de utilidad, entonces, básicamente es que comentes libremente sobre los temas.

El primer tema para abordar es el libro electrónico del curso ¿qué comentarios tienes sobre el libro?

Sobre los videos, el curso tiene videos en Canvas y tienen los videos tutoriales del canal de YouTube, sobre este material de estudio ¿qué comentarios tienes?

En el curso había unos audios semanales, ¿qué comentarios puedes hacer sobre esos recursos?

Sobre los archivos de apoyo de cada semana ¿qué comentarios tienes?

Dentro de las actividades del curso, se hacían prácticas de los ejercicios que eran individuales, sobre esas actividades ¿qué comentarios tienes?

En las prácticas se utilizaba Excel con el complemento de Análisis de datos, específicamente sobre el uso de Excel con este complemento ¿qué comentarios tienes?

Había unos casos de estudio en equipo ¿qué comentarios tienes sobre estas actividades?

En uno de los casos de estudio en equipo se les dejó como opcional utilizar una aplicación de realidad aumentada, ¿fuiste usuario de ese recurso? y ¿tienes comentarios de esa aplicación?

En uno de los casos de estudio en equipo se les dejó como opcional ver una película ¿la viste? ¿tienes comentarios sobre ese recurso?

¿Tienes algún otro comentario?

¡Agradezco tu tiempo y tus comentarios!

Acerca del autor

La autora de la presente tesis, Jessica Fernández Garza, es Licenciada en Economía por la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (1995-2000). Cuenta con Maestría en Estadística Experimental por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de Coahuila (2001-2003) donde, además, obtuvo una Mención Honorífica.

Laboró como analista de información en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en Nuevo León, fue coordinadora de encuestas de la Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable de Nuevo León. Trabajó como profesora en la Universidad Autónoma de Coahuila y en la Universidad del Norte en Nuevo León.

Actualmente es profesora del Tecnológico de Monterrey, titular del curso masivo de Métodos cuantitativos con estudiantes de Latinoamérica en la Maestría en Administración Empresarial en línea. En el 2021 fue galardonada a nivel nacional por el ITESM como profesora inspiradora. Es creadora de recursos educativos abiertos difundidos a través de YouTube. Es impulsora de experiencias educativas innovadoras de acuerdo con el estilo de aprendizaje de los alumnos.