

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN MÉDICA**



**RELACIÓN ENTRE ELABORACIÓN DE INFOGRAFÍAS, DESEMPEÑO
ACADÉMICO Y PERFIL VARK© EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE UNA
UNIVERSIDAD TRADICIONAL CHILENA.**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN
MÉDICA PARA LAS CIENCIAS DE
LA SALUD.**

**TUTOR:
OLGA MATUS BETANCOURT**

**MURIEL ALICIA MENDOZA VERA
CONCEPCIÓN – CHILE**

2017

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN MÉDICA**



**RELACIÓN ENTRE ELABORACIÓN DE INFOGRAFÍAS, DESEMPEÑO
ACADÉMICO Y PERFIL VARK© EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE
UNA UNIVERSIDAD TRADICIONAL CHILENA.**

TUTOR: OLGA MATUS B.

FIRMA: _____ CALIFICACIÓN __, __

COMISIÓN: JUAN ARELLANO V.

FIRMA: _____ CALIFICACIÓN __, __

CLAUDIO DEL CANTO S.

FIRMA: _____ CALIFICACIÓN __, __

**MURIEL ALICIA MENDOZA VERA
CONCEPCIÓN – CHILE**

2017



A mi familia, especialmente a mi esposo y a mi madre, por toda su paciencia y ayuda.

Y sobre todo a ti, Alonsito, porque me has hecho comprender realmente y apreciar a quien es mamá y estudiante al mismo tiempo.

A mis estudiantes: a los antiguos, pues de ellos provino mi inquietud por lograr que sus aprendizajes fueran más profundos y a los que vendrán, pues ellos seguirán inspirando la búsqueda de nuevas formas de aprender.

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradezco a Dios por haber tenido la posibilidad de recorrer este camino. La formación en educación supone todo un desafío, sobre todo para quienes nos hemos formado profesionalmente en un ámbito distinto, aunque sin duda amplía enormemente los horizontes y abre la mente a nuevas posibilidades.

Agradezco el apoyo brindado por las autoridades de la Facultad de Odontología de la Universidad de Concepción, quienes pudieron hacer posible el desarrollo de este proyecto: Dr. Alex Bustos, Dr. Mario Aguirre, Dr. Carlos Araya, Dra. Gabriela Sánchez y Dra. Lilian Nass.

Gracias a mis colegas de la asignatura de Materiales Dentales y Preclínicas Integradas, por todo el apoyo y ánimo brindado. Gracias a mis queridos compañeros de Magíster. He tenido el honor de compartir con un excelente grupo de personas. Doy gracias a mis docentes, a quienes admiro totalmente por su motivación y energía. Sin duda, me llevo los mejores recuerdos de cada uno de ellos, pero principalmente de quien me ayudó enormemente a materializar este proyecto, mi docente guía Prof. Olga Matus. Gracias infinitas por la paciencia y por aterrizar mis ideas.

RESUMEN

Introducción: Algunos estudios han relacionado el uso de infografías con aprendizaje, al favorecer la retención, comprensión y relación de ideas. Aunque se vinculan a una comunicación visual, cualquier estudiante podría beneficiarse de ellas, pues mediante la “alfabetización visual” un estudiante puede adquirir y desarrollar competencias visuales por integración de otras experiencias sensoriales.

Objetivos: Analizar el desempeño en *Readiness Assurance Tests* individuales (iRAT) de estudiantes de Odontología de una Universidad tradicional, antes y después de la elaboración de infografías didácticas digitales, en un contexto de Aprendizaje Basado en Equipos y relacionar estos resultados con el canal de aprendizaje sensorial preferente VARK®.

Método: Investigación cuantitativa, cuasi-experimental, transversal, analítica-relacional, en una muestra de 23 estudiantes de Odontología de segundo año mediante muestreo por accesibilidad, con aplicación de instrumentos para conocer: Perfil del estudiante; Canal de aprendizaje sensorial preferente VARK®; Desempeño en relación al Proceso de Aprendizaje Inicial (*Readiness Assurance Test*).

Resultados: Se observó relación entre la elaboración de infografías didácticas digitales confeccionadas por estudiantes y mejor desempeño académico, independientemente del canal sensorial preferente VARK®. **Conclusiones:** No habría relación entre los estudiantes que elaboraron infografías y mejor rendimiento académico con respecto a quienes no las confeccionaron, aunque sí aumentó la percepción de facilidad de las preguntas del test. Tampoco se observó relación entre desempeño y perfil VARK®.

Palabras clave: Infografía didáctica, desempeño académico, VARK®.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	v
INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
INDICE DE GRÁFICOS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	2
Capítulo I. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.1 Planteamiento del problema.....	5
1.2 Justificación de la Investigación.....	7
Capítulo II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Las Infografías Didácticas.....	9
2.1.1 Definición y objetivos de las infografías didácticas.....	9
2.1.2. ¿Por qué es importante alfabetizar visualmente?.....	12
2.1.3 Las infografías como ayuda para potenciar el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje.....	14
2.1.3.1 Relación de las infografías con la formación de esquemas cognitivos.....	14
2.1.3.2 Combatiendo la curva del olvido.....	24
2.1.3.3 Elementos del Diseño Gráfico que potencian el aprendizaje en la producción de Infografías Didácticas.....	25
2.1.3.4 Antecedentes Empíricos del Uso de Infografías en Educación.....	33
2.2 Canal sensorial preferente o Estilo de aprendizaje VARK®.....	38
2.2.1 Nociones generales sobre los estilos de aprendizaje.....	38
2.2.2 El estilo de aprendizaje VARK® y sus implicancias.....	39
2.2.3 El perfil VARK® en Odontología.....	41
2.2.4 Inclusión del perfil VARK® en el presente estudio.....	42
2.3 El Team Based Learning o Aprendizaje Basado en Equipos como contexto para el presente estudio.....	43
2.3.1 El Proceso de Aprendizaje Inicial PAI (o Readiness Assurance Process: RAP) ...	45
2.3.2 Actividades de Aplicación.....	47
2.3.3 Importancia del marco referencial para contextualizar el presente estudio.....	48
Capítulo III. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	51

Capítulo IV. MÉTODO	54
4.1 Participantes	54
4.2 Técnicas o instrumentos de recolección de datos:.....	58
4.2.1 Test individual del Proceso de Aprendizaje Inicial o <i>Individual Readiness Assurance Test</i> (iRAT).....	58
4.2.2 Rúbrica para validar Instrumentos de Evaluación (Adaptación).....	59
4.2.3. Encuesta “Perfil del Estudiante”	59
4.2.4 Cuestionario VARK [®] , versión español	60
4.3 Procedimiento:.....	61
4.4 Análisis de los datos:.....	70
4.4.1 Análisis de la validez de contenido del test iRAT para el presente estudio	70
4.4.2 Análisis de la confiabilidad del test iRAT para el presente estudio	72
4.4.3 Análisis de los reactivos (ítems) del test iRAT	72
4.4.4. Determinación de Normalidad en la distribución de los puntajes del test iRAT	74
4.4.5 Determinación de las pruebas estadísticas para la comparación de los puntajes iRAT entre grupos según las pruebas de Normalidad	75
4.4.6 Determinación de la prueba estadística para el análisis de los puntajes de iRAT en relación al perfil VARK [®]	76
4.5 Consideraciones éticas de la investigación:.....	77
Capítulo V. RESULTADOS.....	79
5.1 Resultados del Cuestionario para la Obtención del Perfil VARK [®]	79
5.2 Resultados de la Validación de Contenido del test iRAT mediante Juicio de Expertos	79
5.3 Resultados de los Promedios de los Puntajes Obtenidos en el test iRAT de del presente estudio.....	81
5.4 Resultados del Análisis de los Reactivos (Ítems) del test iRAT para el presente estudio según Índices de Facilidad y Discriminación	82
5.4.1. Índice de Dificultad	82
5.4.2 Índice de Discriminación.	84
5.5 Resultados de la Aplicación de Pruebas Estadísticas para la Comparación de Puntajes del Pretest (iRAT1) y Posttest (iRAT2) en los grupos de estudio y control.....	87
Capítulo VI. DISCUSIÓN.....	90

6.1 Sobre el desempeño académico en el pretest y posttest de los grupos de estudio y control	90
6.2 Sobre la influencia del canal de aprendizaje sensorial preferente VARK® y su relación con los resultados en el pretest y posttest del grupo de estudio	92
Capítulo VII. CONCLUSIONES	95
7.1 Conclusiones generales e implicancias de esta investigación.....	95
7.2 Limitaciones del estudio	97
7.3 Proyecciones del estudio	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
ANEXOS	110
ANEXO N°1: Test iRAT.....	111
ANEXO N°2: Rúbrica para Validación de Instrumentos de Evaluación (Adaptado de Zulantay, 2012)	114
ANEXO N°3: Encuesta “Perfil del Estudiante”	115
ANEXO N°4: Cuestionario VARK®	118
ANEXO N°5: Asentimiento Institucional, Comité de Ética Facultad de Odontología, Universidad de Concepción.....	121
ANEXO N°6: Asentimiento Institucional, Vicedecano/Jefe de Carrera Facultad de Odontología, Universidad de Concepción	122
ANEXO N°7: Asentimiento Institucional, Encargada de Asignatura “Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I” 2016. Facultad de Odontología, Universidad de Concepción	123
ANEXO N°8: Solicitud de Permiso para la Conducción de una Investigación en Docencia Universitaria.....	124
ANEXO N°9: Consentimiento Informado para el Estudiante	125
ANEXO N°10: Autorización del autor del cuestionario VARK®, Neil Fleming, para su utilización en el presente estudio	129
ANEXO N° 11: Extracto del documento PDF Resinas Acrílicas.....	130

INDICE DE TABLAS

	Página
TABLA 2.1 Elementos de la Composición.	30
TABLA 2.2 Ejemplo de esquema de selección de imagen relevante para el tema “Mordeduras de perros”.	33
TABLA 3.1 Descripción de las hipótesis de investigación.	52
TABLA 4.1 Distribución de estudiantes de la muestra según lugar del Establecimiento de Egreso de Enseñanza Media.	56
TABLA 4.2 Aspectos considerados en la redacción del test iRAT en relación al contenido “Resinas Acrílicas”.	58
TABLA 4.3 Pauta de Evaluación Formativa para Infografías.	66
TABLA 4.4 Rúbrica para Validación de un Instrumento de Evaluación.	71
TABLA 4.5 Nivel de dificultad y evaluación del reactivo o ítem.	73
TABLA 4.6 Poder de discriminación de los reactivos según su valor D y recomendaciones.	74
TABLA 4.7 Determinación de las pruebas de Normalidad para los puntajes iRAT, según grupo, tiempo de aplicación (Pretest= iRAT1 o Posttest= iRAT2) y número de estudiantes.	75
TABLA 4.8 Pruebas estadísticas seleccionadas según los objetivos específicos de comparación de los puntajes iRAT entre los grupos de estudio y control.	76
TABLA 5.1 Resumen de los resultados para cada criterio en la evaluación por juicio de expertos del test iRAT.	81
TABLA 5.2 Índice de Dificultad de las Pruebas iRAT del presente estudio según ítem y grupo observado.	82
TABLA 5.3 Índice de Discriminación por ítem según tiempo de aplicación de prueba iRAT y grupo observado.	85

INDICE DE FIGURAS

		Página
FIGURA 2-1	Ejemplo de infografía didáctica digital en Odontología.	10
FIGURA 2-2	Representación gráfica del aprendizaje significativo.	15
FIGURA 2-3	Esquema gráfico que representa el aprendizaje mecánico o memorístico.	17
FIGURA 2-4	Esquema de la Arquitectura Cognitiva Humana (ACH).	19
FIGURA 2-5	Esquema de la activación de procesos de memoria para la formación de modelos mentales.	23
FIGURA 2-6	La “curva del olvido” de Ebbinghaus.	25
FIGURA 2-7	Ejemplo de retícula donde se distribuyen los objetos indicando jerarquía.	28
FIGURA 2-8	Ejemplo de la influencia del contraste de color para distinguir elementos.	29
FIGURA 2-9	Funciones de la fuentes tipográficas.	31
FIGURA 2-10	Secuencia de actividades en la programación de <i>Team Based Learning</i> .	44
FIGURA 4-1	Planificación-Cartilla de Evaluación para Tema “Resinas Acrílicas”.	62
FIGURA 4-2	Infografía de tipo secuencial para guiar a los estudiantes en la elaboración de sus propias infografías.	65
FIGURA 4-3	Bosquejo de Infografía.	68
FIGURA 4-4	Captura de pantalla de la clase virtual en <i>Educreations (2° Feedback)</i> .	69

INDICE DE GRÁFICOS

		Página
GRÁFICO 4.1	Distribución de la muestra según sexo.	55
GRÁFICO 4.2	Distribución de la muestra según dependencia del establecimiento educacional de egreso de Enseñanza Media.	57
GRÁFICO 5.1	Distribución en porcentaje de los estudiantes de la muestra según su perfil VARK®.	80
GRÁFICO 5.2	Distribución del Nivel de Dificultad de los Reactivos del Test iRAT	84
GRÁFICO 5.3	Distribución del Índice de Discriminación de los Reactivos del test iRAT, según grupo observado.	86





INTRODUCCIÓN

En la búsqueda constante de mejores diseños instruccionales para los estudiantes, es factible explorar nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje (1). Bajo este enfoque, los actuales modelos educativos apuntan a favorecer estrategias de aprendizaje significativo, de manera que los estudiantes puedan adquirir un cuerpo de conocimientos claro, estable y organizado para establecer estructuras cognoscitivas pertinentes en una determinada área del saber (2), que a su vez, también facilite el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior (3). En este sentido, la organización de la información de manera gráfica, por ejemplo, a manera de resúmenes y esquemas, contribuiría a mejorar la retención, la comprensión y relación entre estas ideas y conceptos (4).

Entre los organizadores gráficos de información, se ha teorizado sobre la utilidad que infografías podrían tener en el logro de aprendizajes, presentándolas como materiales potencialmente significativos en el procesamiento de información para aprender (5).

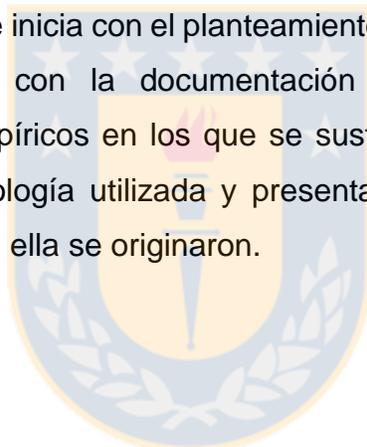
Aunque se vinculan a una forma visual de entrega de información (6), no sólo los estudiantes que podrían considerarse “aprendices visuales” se beneficiarían de ellas, sino también quienes tienen otros canales de aprendizaje sensorial preferentes, debido a que se puede potenciar en ellos el desarrollo de competencias de alfabetización visual (7).

Ya que el uso de las TIC's en los modelos curriculares por competencias deben insertarse bajo una planificación cuidadosa con el fin de enriquecer el logro de aprendizajes, este estudio considera la revisión de literatura acerca de la teoría y la práctica en relación a la inclusión de las infografías en el ámbito educativo. Empíricamente se ha observado que, a pesar de que varias investigaciones apuntan al nivel de satisfacción y percepción de impacto en el aprendizaje con el uso de esta herramienta, la importancia del desarrollo de la alfabetización visual para comprender y desarrollar infografías, muy pocas han investigado el impacto entre el uso de

infografías y desempeño académico, especialmente cuando las infografías son confeccionadas por los mismos estudiantes.

Es por esto que el objetivo del presente estudio es analizar cuantitativamente el desempeño en tests iRAT (*Individual Readiness Assurance Test* de la metodología *Team Based Learning* ó Aprendizaje Basado en Equipos) de estudiantes de pregrado de Odontología de una Universidad tradicional, antes y después de la elaboración de infografías didácticas digitales y relacionar estos resultados con el canal de aprendizaje VARK® preferente (visual, auditivo, lecto-escritor o kinestésico). Específicamente, se trata de un diseño cuasi-experimental tipo pretest-posttest, de alcance explicativo.

La presente investigación se inicia con el planteamiento del problema y justificación de la investigación, continúa con la documentación del marco referencial sobre fundamentos teóricos y empíricos en los que se sustentó este estudio, formula sus objetivos, detalla la metodología utilizada y presenta los resultados, discusiones y conclusiones que a partir de ella se originaron.



PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA



Capítulo I. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Los principios de diseño instruccional vinculados al uso de TIC's y asociados a la cognición situada y el constructivismo sociocultural se refieren al diseño de entornos de aprendizaje utilizando las potencialidades educativas de las TIC's en su carácter de signos o instrumentos psicológicos en vez de su uso como simples herramientas técnicas, pues sólo así contribuirían a una visión de construcción significativa del conocimiento. De esta manera, podrían promoverse actividades cognitivas e interactivas más potentes con el fin de reorganizar y extender los aprendizajes. Esto implica que el diseño, implementación y evaluación de materiales educativos, unidades didácticas, actividades experienciales y objetos de aprendizaje debe encaminarse en este sentido (1).

Durante los últimos años, se han llevado a cabo diversos estudios relacionados con el uso de infografías como herramientas TIC's para apoyar necesidades educativas. Si bien el objetivo principal de las infografías didácticas es servir como herramientas para la comunicación visual efectiva de contenidos (6), al ser consideradas como organizadores gráficos, pueden constituir materiales potencialmente significativos que facilitarían la relación de conocimientos previos con la adquisición de información nueva o contribuirían a la formación de esquemas mentales de información (8), relacionados con la memoria a largo plazo (9).

Esto ocurriría porque, de acuerdo a las teorías cognitivas de aprendizaje, una persona aprende en función de procesos de pensamiento y el uso de organizadores gráficos durante el aprendizaje mejoraría la funcionalidad de estos procesos, así como la capacidad de recordar la información (8). Como el aprendizaje, bajo el punto de vista cognitivo, se desarrolla a partir de estructuras de pensamiento cada vez más complejas si la información nueva es moderadamente discrepante de la que ya se posee, la nueva información podría ser incorporada en un proceso que requiere asimilación y acomodación como resultado de la interacción entre los aspectos cognitivos, sociales y afectivos (10).

Considerando que el enfoque de diseños curriculares basados en competencias en Educación Médica requiere la adquisición de un cuerpo de conocimientos, pero no con el simple objetivo de acumularlos, sino como base para el desarrollo de distintas habilidades dentro de contextos que brinden la posibilidad de búsqueda de soluciones para la sociedad en la que los estudiantes se desenvolverán como futuros profesionales. De esta forma, la diferencia entre la formación por competencias y la práctica tradicional es que los contenidos se valoran como punto de partida del diseño curricular, no como un fin en sí (11). En este punto, las evaluaciones diagnósticas y formativas proveen información valiosa para adaptar los procesos didácticos a los progresos y necesidades de aprendizaje que se observan en los estudiantes como producto del análisis de la información recabada. Dado que las competencias, por su naturaleza, son de carácter personal e individual se requiere conocer y respetar las capacidades cognitivas y metacognitivas de los estudiantes, lo que, según algunos autores, implica determinar sus estilos de aprendizaje y abordar los procesos cognitivos e intelectuales mediante la organización planificada de actividades de actividades educativas (12).

Dentro de este marco, si la elaboración de infografías, como herramienta TIC inserta en una situación de enseñanza-aprendizaje planificada según la base de un currículum basado en competencias, puede efectivamente contribuir a aprehender los contenidos mediante la formación de esquemas mentales que permitan retener información y relacionar conceptos, probablemente pueda ser posible recuperar esta información en los momentos que se requiera la solución de problemas o la extensión de los aprendizajes.

Actualmente, las investigaciones que han indagado sobre el vínculo entre infografías y aprendizaje se han centrado en el nivel de satisfacción con el uso esta metodología y percepción de su impacto en el aprendizaje (4,13–15), aspectos relacionados con el desarrollo de competencias de alfabetización visual (7,16,17), relación del uso de infografías con estilos de aprendizaje sensorial (especialmente para determinar algún nexo con el canal visual) (18), rendimiento académico con diseños metodológicos tipo pretest-posttest tras la visualización de infografías proporcionadas por docentes (19) o

elaboradas por los mismos estudiantes (20). Dada la importancia que podría constituir la elaboración de infografías dentro de un currículum basado en competencias, en el que se fortalece el aprendizaje centrado en el estudiante y el trabajo en equipo para la construcción de conocimientos (12) y ante la escasa evidencia relacionada a estos aspectos, surge la motivación de realizar el presente estudio.

El objetivo general de la presente investigación consiste, entonces, en valorar cuantitativamente el desempeño de los estudiantes en Tests Individuales del Proceso Aprendizaje Inicial de la estrategia metodológica Aprendizaje Basado en Equipos (*Team Based Learning, TBL*) antes y después de la elaboración de infografías didácticas grupales y relacionarlo con el canal sensorial de aprendizaje preferente VARK®.

1.2 Justificación de la Investigación

Este estudio pretende investigar si la elaboración de infografías, realizadas por estudiantes, influye de alguna manera en la construcción del proceso de aprendizaje favoreciendo la retención y relación de conceptos básicos sobre un tema y si afecta en ello el canal de aprendizaje sensorial preferente, debido a que las infografías se vinculan estrechamente a la comunicación visual.

Al terminar el estudio, se espera que sus resultados sirvan para aportar evidencia en relación a la posibilidad de vincular, o no, la elaboración de infografías didácticas con los resultados en términos de desempeño académico, particularmente en los tests individuales del Procesos de Aprendizaje Inicial de la estrategia conocida como Aprendizaje basada en Equipos o *Team Based Learning* (TBL), además de obtener información sobre la influencia que podría tener el canal sensorial de aprendizaje preferente, en este caso representado por VARK®, en el desempeño académico.

MARCO TEÓRICO



Capítulo II. MARCO TEÓRICO

2.1 Las Infografías Didácticas

2.1.1 Definición y objetivos de las infografías didácticas

Una infografía es un tipo de visualización de información que utiliza elementos del diseño gráfico para mejorar la capacidad humana de identificar patrones y tendencias. Funcionan como organizadores gráficos que permiten la visualización de datos e ideas sintetizadas. Así, es posible transmitir información compleja a una audiencia, de manera que ésta pueda ser fácilmente comprendida (6). Es multimodal, ya que puede tener diferentes formas de texto, diagramas, imágenes, etc. En ella se utilizan elementos textuales y no textuales para comunicar información de manera clara y concisa, de manera que se puedan mostrar ideas o relaciones en forma muy rápida (21). Mediante reducidos bloques de texto se resumen los aspectos esenciales del tema abordado y mediante abundantes ilustraciones se procura que la lectura sea atractiva (22) (Ver ejemplo en Figura 2-1).

Ahora bien, cuando se habla de infografía didáctica, se hace referencia a esta herramienta como una estrategia educativa que fomenta la construcción de un producto de aprendizaje desarrollado en base a una investigación y el diseño creativo, realizado por docentes o por los participantes de un proceso formativo. Esta elaboración se manifiesta en un objeto visual integrado que involucra una organización gráfica de información para comunicar un mensaje a una audiencia determinada. Es por esta razón que la infografía didáctica puede servir como una representación gráfica del pensamiento del aprendiz (15).

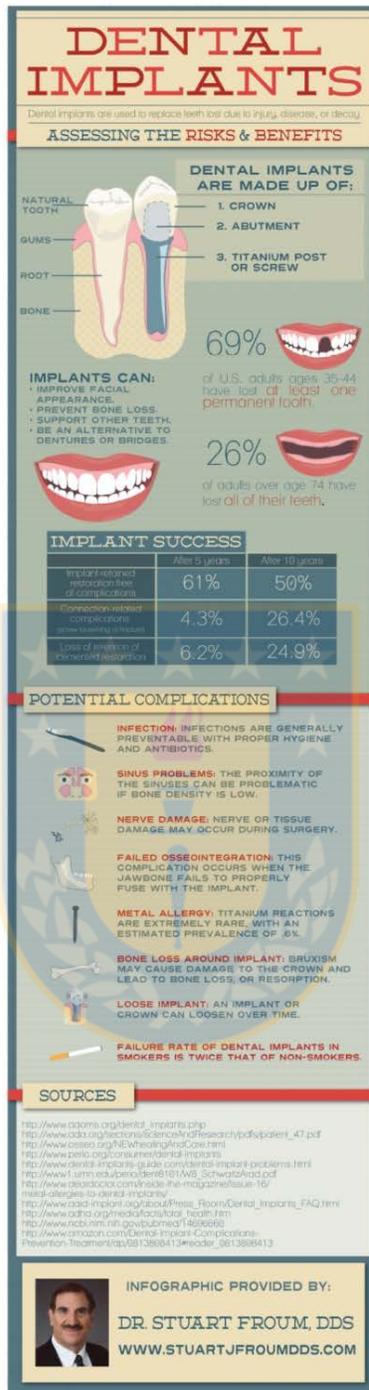


Figura 2-1. Ejemplo de infografía didáctica digital en Odontología. Fuente: En Visual.ly Community: “Dental Implants Assessing the Risks & Benefits. Stuart J Froum, DDS (23).

La infografía didáctica conforma una oportunidad de investigar de forma sistematizada y fundamentada, a la vez que promueve el desarrollo de la escritura y comunicación visual al elaborar la infografía, habilidades que diferentes instituciones educativas buscan promover en sus estudiantes (15).

En las infografías, las imágenes o signos se eligen cuidadosamente por su potencial comunicativo, pues su función es transmitir información de manera clara, precisa y coherente, de manera que ayuden a comprender significados, ideas o conceptos. El aprendizaje efectivamente se encuentra mediado por herramientas y signos, pero a estos signos se les dará valor en tanto se entiendan dentro de un contexto (24) y, en este sentido, sólo un aprendizaje de tipo constructivo colaborativo (social) ayudará a negociar el significado de tales signos de manera que permitan una comunicación efectiva.

Las investigaciones sobre el impacto del uso de infografías en educación son relativamente recientes y se analizan en función de dos aplicaciones (14):

- a) Para presentar información y atraer la atención del alumnado.
- b) Para acercar al estudiante a su elaboración y de esta forma desarrollar en él las habilidades para buscar, obtener y procesar la información (desarrollar competencias digitales y de tratamiento de la información).

Cuando los estudiantes aprenden a crear su propio material infográfico, puede aumentar el compromiso y participación de éstos en clases (4).

2.1.2. ¿Por qué es importante alfabetizar visualmente?

Por sus características, Matrix & Hodson y Nuhoğlu-Kibar & Akkoyunlu (2015) consideran que las infografías pueden dotar a los estudiantes de habilidades de alfabetización visual (7,17).

El término “alfabetización visual” fue acuñado en 1968 por John Debes. Se define como un grupo de competencias adquiridas para interpretar y componer mensajes visuales, permitiendo así una interacción más profunda con los mensajes e introduciendo un proceso de pensamiento analítico sobre la representación y el significado. Este grupo de competencias visuales pueden ser desarrolladas por el ser humano y, al mismo tiempo, éste las adquiere mediante la integración de otras experiencias sensoriales (25).

El desarrollo de estas competencias es fundamental para el normal aprendizaje del ser humano. Una persona que es visualmente alfabetizada es capaz de discriminar y dar sentido a los objetos y símbolos que se encuentran en su medio ambiente, crear objetos visibles estáticos y dinámicos en forma efectiva dentro de un espacio definido, asimilar y apreciar los testimonios visuales de otros y evocar objetos visuales mentalmente. A través del uso creativo de estas competencias, una persona es capaz de comunicarse con los demás (25).

La cultura contemporánea se ha convertido cada vez en algo más dependiente de lo visual, sobre todo, por su capacidad de comunicación instantánea y universal. Un porcentaje muy alto de todo el aprendizaje sensorial es visual. Prensky (2001) acuñó el término “nativos digitales” para referirse a quienes han sido educados en un ambiente inmerso en medios digitales, los cuales poseen un gran énfasis en las representaciones visuales de la información a diferencia de los “inmigrantes digitales”, quienes se han adaptado al uso de medios digitales (26). Sin embargo, el hecho de vivir en un mundo rico en imágenes no significa que los estudiantes naturalmente posean sofisticadas habilidades de alfabetización visual. Aunque sean usuarios experimentados de medios digitales, carecen de las habilidades y el vocabulario para descifrar una imagen y comunicarla en forma no verbal (27). De hecho, un estudio

empírico conducido por Brumberger (2011) refuta el argumento de que los nativos digitales tengan habilidades particulares en alfabetización visual. Su investigación demuestra, de hecho, que los estudiantes no son particularmente adeptos a la comunicación visual y que es necesario enseñarles cómo interpretar imágenes visuales (28).

Los niveles de alfabetización visual determinan directamente nuestro nivel de comprensión visual y la capacidad del individuo para poder leer las imágenes de una manera significativa. Las imágenes existen a nuestro alrededor y entenderlas constituye una necesidad vital y enriquecedora de nuestra vida. No entenderlas constituye un analfabetismo visual. Ausburn y Ausburn (1978) sostienen que vivimos en la era de la cultura visual, lo que influye en nuestras actitudes, creencias, valores y estilo de vida. Las imágenes inundan nuestro entorno, ya sea en el ámbito privado o en el público, en una variedad de formas diferentes y a través de varios canales de comunicación (29).

Sin embargo, los textos visuales no son textos sencillos. Los textos visuales no son una “opción académica fácil” ante los textos verbales (exclusivamente palabras), ya que su producción puede ser igualmente exigente. Tampoco se les debe considerar como una alternativa ante los textos verbales, sino que ambos son opciones complementarias. Es necesario proporcionar un tipo de enseñanza explícita sobre lo que estos tipos de textos son capaces de producir y cómo lograr aportar un sentido concreto (29).

Para preparar a los estudiantes de manera que logren ser individuos exitosos, seguros y creativos, ciudadanos activos e informados, deben ser capaces de comprender, interpretar y extrapolar información presentada en una amplia variedad de formatos. Actualmente, el aumento en el número de mensajes visuales que reciben las personas a través de los medios de comunicación trae la necesidad de desarrollar habilidades de alfabetización visual y visoespaciales (30). Con el fin de utilizar eficazmente estas aplicaciones de la tecnología de la información y las comunicaciones, los profesores y

los estudiantes deberían poder comunicarse visualmente (31). De esta manera, a nivel educativo, la “era visual” requeriría enseñar estas habilidades (32).

2.1.3 Las infografías como ayuda para potenciar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

2.1.3.1 Relación de las infografías con la formación de esquemas cognitivos

Como ya se ha mencionado, una infografía es un tipo de organizador gráfico. Dentro de las teorías cognitivas del aprendizaje, los organizadores gráficos son materiales potencialmente significativos que aportan al proceso cognitivo del estudiante al facilitar el proceso de relacionar el conocimiento previo con la nueva información adquirida. Los modelos mentales y las imágenes son, en este sentido, representaciones de alto nivel, esenciales para el entendimiento de la cognición humana (8).

Esto ocurriría porque, de acuerdo a las teorías cognitivas de aprendizaje, una persona aprende en función de procesos de pensamiento. Como se presume que éstos operan de manera organizada y predecible, el uso de organizadores gráficos durante el aprendizaje mejoraría la funcionalidad de estos procesos, así como la capacidad de recordar la información (8). El aprendizaje, bajo el punto de vista cognitivo, se desarrolla a partir de estructuras de pensamiento cada vez más complejas si la información nueva es moderadamente discrepante de la que ya se posee. En este escenario, se incorpora la nueva información en un proceso que requiere asimilación y acomodación como resultado de la interacción entre los aspectos cognitivos, sociales y afectivos (10).

La estructura cognoscitiva es la forma en la cual un individuo tiene organizados sus conocimientos, previo a una instrucción. Estas estructuras subyacen y controlan el pensamiento permitiendo que el individuo se adapte al mundo externo. Son relativamente flexibles y no son directamente observables, sino que se infieren a partir de las conductas que muestra la persona y de este modo, sí pueden medirse.

La asimilación se refiere al proceso de adaptar los estímulos exteriores a las propias estructuras mentales internas, mientras que la acomodación hace referencia al proceso inverso, es decir, adaptar esas estructuras mentales a los estímulos que proceden del exterior.

Las estructuras cognitivas están formadas por las creencias y conceptos previos del aprendiz. La nueva información se integra, organiza y procesa en estas estructuras mentales. Si la estructura cognoscitiva formada es clara, estable y adecuadamente organizada, emergen significados precisos que tienden a ser retenidos. Si, por el contrario es ambigua, inestable y desorganizada, se dificulta el aprendizaje significativo y la retención del conocimiento y se favorece el aprendizaje mecánico (2).

El aprendizaje significativo, según Ausubel, involucra una interacción entre la información nueva (la que se está por adquirir) y una estructura específica del conocimiento que posee el aprendiz, denominada “concepto integrador”, “idea de afianzamiento”, “idea de anclaje”, “inclusor” o “subsumidor”. De esta forma, el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información se enlaza a los conceptos o proposiciones integradoras que existen previamente en la estructura cognoscitiva del que aprende (2) (Figura 2-2).

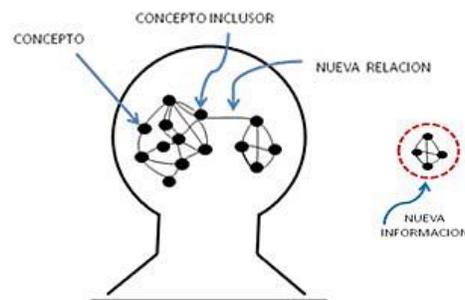


Figura 2-2. Representación gráfica del aprendizaje significativo, donde la información nueva es relacionada con elementos de la estructura cognitiva previa del aprendiz mediante conceptos inclusores. Fuente: Adaptado de “Aprendizaje significativo en la Educación Física desde la perspectiva de la neurociencia”. Juan Fernando Pichiyá (33).

Si los elementos de una infografía aportan a la presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz, se otorga significado a ese nuevo contenido. En este proceso, los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto produciéndose una transformación de los subsumidores de su estructura cognitiva, que resultan progresivamente más diferenciados, elaborados y estables. El resultado de ello es el fortalecimiento o modificación de sus ideas. A medida que las conductas se repiten, se van transformando en esquemas de asimilación, provocando una automatización del aprendizaje y a medida que se incorpora nueva información a un concepto aprendido, el estudiante puede asimilarla utilizando estos esquemas (5).

A medida que la nueva información se incluye en la estructura cognoscitiva del aprendiz ésta se modifica y, en consecuencia, está en permanente estado de cambio. Dependiendo de la experiencia del individuo, los conceptos integradores pueden ser relativamente amplios y bien desarrollados o pueden ser limitados en cantidad y variedad. Si el nuevo material no puede ser relacionado con dicha estructura por no existir conceptos integradores, entonces no puede ser retenido o aprendido (2).

Cuando los conceptos integradores no existen en la estructura cognoscitiva del aprendiz, Ausubel sugiere el uso de los puentes cognoscitivos u organizadores previos como una metodología para manipular deliberadamente dicha estructura. Ellos deben servir de verdadero puente entre lo que el estudiante ya conoce y el conocimiento que va a adquirir. Son materiales introductorios, de mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad que se presentan antes que el material a ser aprendido (2).

Si una nueva información se incorpora en la estructura cognoscitiva del que aprende, pero sin que se establezca ninguna relación con los conceptos (o proposiciones) ya existentes en ella se produce un aprendizaje mecánico. En este caso, dicha información es almacenada de manera arbitraria sin que haya interacción con ella (2) (Figura 2-3).

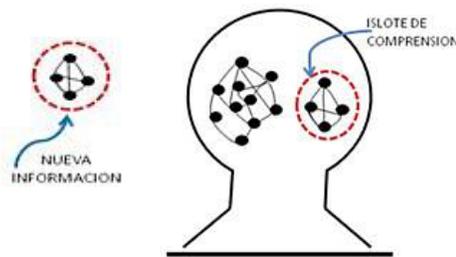


Figura 2-3. Esquema gráfico que representa el aprendizaje mecánico o memorístico donde la información nueva no es enlazada a la estructura cognitiva previa del aprendiz, lo que impide que sea retenida. Fuente: Adaptado de “Aprendizaje significativo en la Educación Física desde la perspectiva de la neurociencia”. Juan Fernando Pichiyá. (33)

Se puede suponer que este aprendizaje es necesario cuando un individuo adquiere información por primera vez en un área del conocimiento completamente nueva para él. Esto es, el aprendizaje mecánico se produce hasta que algunos elementos de conocimiento pertinentes a nuevas informaciones en esa misma área existan en la estructura cognoscitiva y puedan servir de conceptos integradores aunque sean poco elaborados. En ese momento, el individuo empieza a relacionar los conceptos aislados que había aprendido mecánicamente, enriqueciendo y desarrollando los conceptos integradores, los cuales servirán de enlace para nueva información. Entonces, el aprendizaje a posteriori de la información relacionada resulta ser significativo (2).

Puede ocurrir que, ante una situación novedosa en el que un concepto o esquema previo no resulte suficientemente explicativo o predictivo, el individuo genere un modelo mental que le permite aprehender su mundo en el momento en que le surge lo inesperado. Johnson-Laird, en su Teoría de los Modelos Mentales, plantea que ante la imposibilidad de aprehender el mundo directamente, la mente construye representaciones internas que actúan como intermediarias entre el individuo y su mundo, posibilitando su comprensión y su actuación en él. La mente humana opera con modelos mentales como piezas cognitivas que se combinan de diversas maneras y que “re-presentan” objetos y/o situaciones, captando sus elementos y atributos más

característicos. Un modelo conceptual sería, a la luz de esta teoría, una representación externa de un modelo mental (5).

Las infografías funcionan en este contexto como modelos conceptuales para aprehender la realidad o para reestructurar modelos mentales previamente incorporados. De esta manera, el uso de infografías en el aula puede contribuir a la adquisición de esquemas de asimilación. De acuerdo a Reinhardt, el individuo que utiliza modelos conceptuales generalmente construye imágenes mentales más acabadas y promueve procesos de pensamiento a un nivel más elevado y complejo que quien no está acostumbrado a hacerlo. En este sentido las infografías, por corresponder a un formato de modelo conceptual, nos acercarían a la posibilidad de lograr mejores resultados en la construcción del pensamiento y el aprendizaje (5).

Es importante recalcar que las infografías pueden propiciar aprendizajes significativos, pero el mecanismo por el cual se logra este tipo de aprendizaje no se produce inmediatamente, sino que requiere intercambio de significados y este proceso puede ser largo. Aprendizaje significativo no es el uso de mapas conceptuales y/o diagramas, no se debe confundir el proceso en sí con herramientas que pueden facilitarlo o potenciarlo. No hay aprendizaje significativo sin la interacción personal y una actitud significativa de aprendizaje. Además, el que un aprendizaje sea significativo no necesariamente implica que se trate de un aprendizaje correcto (5) y es en este punto donde el docente debe actuar como guía o facilitador.

En ocasiones, para entender el aprendizaje humano, se hace una analogía con el funcionamiento de una computadora. La mente humana, como la computadora, adquiere información, realiza operaciones con ella para cambiar su forma y contenido, la almacena y sitúa para generar una respuesta. Así, el procesamiento comprende la recopilación y la representación de la información (codificación); mantener o retener la información; y, por último, hace uso de la información cuando se necesita (recuperación). Los teóricos del procesamiento de información abordan el problema del aprendizaje por medio del estudio de la memoria (2).

Si se considera que la cognición del ser humano funciona como un sistema natural de procesamiento de la información, la propuesta es alinear los diseños instruccionales teniendo en cuenta la manera como el ser humano procesa la información procedente de su entorno (9).

Para esto debe entenderse la forma en que la mente está estructurada dentro del cerebro. Esto se conoce como Arquitectura Cognitiva Humana (ACH) (Figura 2-4). Si un material instruccional es presentado y alineado con la ACH habrá implicancias y consecuencias en el aprendizaje (9).

De acuerdo a la Arquitectura Cognitiva Humana, la información que entra al cerebro es procesada en tres diferentes estructuras:

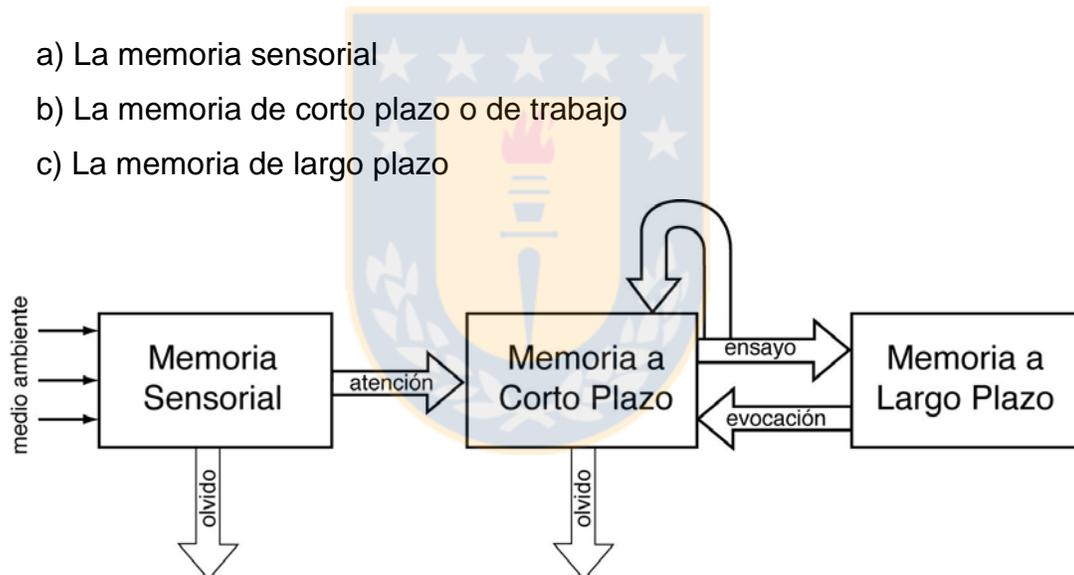


Figura 2-4. Esquema de la Arquitectura Cognitiva Humana ACH. Fuente: En “Arquitectura Cognitiva”. Psicóloga Blanca Jorge (34).

a) Memoria Sensorial: Recibe el *input* o estímulo de los sentidos y lo almacena por un muy corto tiempo: entre 1 y 3 segundos. Su función es convertir los estímulos sonoros y de la vista en información auditiva y visual, no obstante, no les asigna significado en una primera instancia si no se les brinda atención. Ambos canales se encuentran separados y la información que allí llega se procesa en forma

independiente. Los sistemas visual y auditivo manipulan la información pictórica y verbal respectivamente (9).

El procesamiento comienza cuando se percibe el estímulo sensorial y se le otorga significado o, más bien, cuando se compara la información que ha entrado con la información conocida. El aprendizaje sólo empieza cuando el estudiante pone atención a un material determinado, porque atrae su interés de alguna manera.

- b) Memoria de Corto Plazo o Memoria de Trabajo: En ocasiones también se conoce como Memoria Funcional, ya que retiene la información en la que pensamos en determinado momento (35). Si un estudiante presta atención a un material, es capaz de transferirlo a la Memoria de Trabajo o Memoria de Corto Plazo. Este tipo de memoria permite retener y manipular la información por períodos cortos, de 15 a 30 segundos. El procesamiento de la información en esta memoria está relacionado con la actividad que estamos realizando de manera consciente, es decir, aquí permanece la información de aquellos estímulos a los que se está atento (2).

En la Teoría de la Carga Cognitiva de Sweller (36), una de las características más importantes de la memoria de trabajo es su limitada capacidad de procesamiento. Según ciertos autores ésta apenas puede manejar aproximadamente 1 a 5 imágenes, 5 a 9 dígitos, 5 a 7 letras y 4 a 6 palabras (37). Sin embargo, estas restricciones se aplican únicamente a información nueva que no está vinculada con esquemas de memoria de largo plazo (38).

Debido a que todo contenido nuevo debe ser procesado en la memoria de trabajo, demasiada carga cognitiva puede impedir que un aprendiz dedique recursos valiosos para la formación de esquemas y almacenamiento de información a largo plazo (9), porque puede enfocarse en elementos que no revisten mayor importancia y al no poder manejar toda la información nueva en la memoria de trabajo, el cerebro termina trabajando más lento e incluso en condiciones de stress, lo que es contraproducente para el proceso de aprendizaje.

La automatización también tiene un efecto significativo en la memoria de trabajo, pues permite que ésta no se sature o sobrecargue con demasiada información al mismo tiempo. La automatización, como complemento de la construcción de esquemas, como se verá en relación a la memoria de largo plazo, se refiere al proceso mediante el cual la información almacenada en esos esquemas se procesa en forma automática e inconsciente. El procesamiento automático requiere menos espacio en la memoria de trabajo y, como consecuencia, ésta queda disponible para otras funciones. La memoria de trabajo también se puede ver beneficiada si un medio de presentación utiliza varios canales sensoriales al mismo tiempo para evitar sobrecargar uno solo (9,39).

En la elaboración de infografías, toda carga innecesaria con elementos irrelevantes en el diseño contamina y afecta la memoria de trabajo y esto entorpece los procesos tanto de construcción como de automatización de esquemas. En este caso, el aprendiz utilizará sus limitados recursos cognitivos para poner atención a aspectos poco relevantes en vez de favorecer a los recursos que contribuyen directamente al aprendizaje (9).

- c) Memoria de Largo Plazo: A diferencia de la memoria a corto plazo, la memoria de largo plazo es ilimitada. Este tipo de memoria está encargada de almacenar información diversa relacionada con hechos, conceptos, imágenes, recuerdos y procedimientos, entre otros aspectos (9).

Este es el tipo de memoria que organiza y almacena la información en “esquemas” o constructos cognitivos que incorporan múltiples unidades de información dentro de una unidad singular de mayor nivel. Sin embargo, para que estos empaquetamientos se vuelvan esquemas, es necesaria su organización jerárquica, es decir, mediante los esquemas se categorizan los conocimientos para facilitar su posterior recuperación y aplicación en tareas particulares (9).

Los esquemas efectivamente aumentan la cantidad de información que puede ser almacenada en la memoria de trabajo mediante la fragmentación (*chunking*) de los datos. En este sentido, mientras el número de ítems que se pueden almacenar en la memoria de trabajo es limitado, gracias a los esquemas, esta cantidad de información puede ser mucho mayor (39).

Quizás esto puede ser precisamente una de las funciones de la adquisición de estos esquemas y una de las ventajas del uso de infografías, pues éstas tienen la capacidad de “dosificar” la información que se presenta, de tal manera que un estudiante no tiene que tomar toda la información a la vez. Se puede poner atención, por ejemplo, a una esquina, luego a otra, determinando así el ritmo en que la información se le va presentando al cerebro, de manera que le sea más confortable (37). En este sentido, las infografías pueden ser capaces de evitar la carga cognitiva.

Diversos estudios han mostrado que los estudiantes recuerdan más información cuando un texto es seguido de ilustraciones clave (40,41). Más aún, otros estudios han demostrado que ellos son capaces de retener información por más tiempo cuando utilizan material que incluye imágenes (42).

Este fenómeno ocurriría, ya que el 90% de la información que entra al cerebro es de origen visual (37) y la comunicación humana, a través de gráficos, es parte de nuestra historia. Las pinturas rupestres y representaciones en las cuevas y otros lugares muestran el uso de estos medios como forma de comunicación de mensajes o conocimiento (43). De hecho, la habilidad verbal en nuestra especie es relativamente nueva comparada con la capacidad natural y profundamente arraigada de procesar imágenes (37).

Esto implicaría que el uso de gráficos en conjunto con texto reduce la carga cognitiva, que es el esfuerzo mental que un aprendiz aplica en el aprendizaje, por ende, pueden enfocarse más en el contenido que en tratar de decodificar la forma en que éste es presentado (36). Así, una forma de disminuir la carga cognitiva es diseñando actividades y materiales instruccionales que combinen información visual, como

fotografías y gráficos, con contenido textual de manera que se reduzca el esfuerzo empleado en asimilar el material (44).

Como las infografías (cuando están bien diseñadas, sin sobrecarga de información) tienden a ilustrar la mayor parte de los datos a través de íconos, imágenes, colores y elementos de diseño gráfico en una visualización de información que resulta atractiva, tienen la habilidad de guiar y enfocar la atención y, de esta forma, pueden ser usadas como material de aprendizaje con el potencial de aumentar la adquisición de conocimiento al contribuir a la formación de modelos mentales (45) (Figura 2-5).



Figura 2-5. Esquema de la activación de procesos de memoria para la formación de modelos mentales. Fuente: Adaptado de TMI! Cognitive Overload and Learning. Margie Meacham (46) .

2.1.3.2 Combatiendo la curva del olvido.

Si el estímulo que produce una infografía desencadena el recuerdo o refuerza vías neuronales relacionadas con conceptos importantes, entonces es capaz de ayudar a retener el conocimiento y potenciar los aprendizajes.

Se cree que la información de la memoria a corto plazo se pierde u olvida por dos medios básicos: por interferencias o por acción del tiempo. En el primer caso, el recordar cosas nuevas interfiere con los recuerdos antiguos. En determinado momento, la limitada capacidad de la memoria a corto plazo simplemente se llena y la información antigua se pierde. En el segundo caso, el recuerdo de la información tiende a decaer por la acción del tiempo. Conforme más tiempo se retenga, más débil se vuelve, hasta que desaparece. En este sentido, el olvido en sí puede ser útil, pues sin él se podría sobrecargar rápidamente la capacidad de la memoria a corto plazo y cesaría el aprendizaje (35).

La información que se pierde de la memoria a corto plazo desaparece realmente. Ningún esfuerzo que se haga puede hacer que se recupere. Sin embargo, al parecer, la información almacenada en la memoria a largo plazo no se pierde y siempre puede ser recuperada si se dan las condiciones apropiadas (35).

Uno de los estudios clásicos en psicología fue llevado a cabo por Ebbinghaus, entre 1880 y 1885 con el objetivo de encontrar una relación entre la retención y el tiempo transcurrido desde el aprendizaje. A pesar de la antigüedad del estudio, se han logrado replicar los resultados obtenidos por Ebbinghaus en un estudio de 2015, conducido por Murre y cols. (47). Los resultados del estudio de Ebbinghaus se representan en una gráfica conocida como “La curva del olvido” (Figura 2-6). En ella se refleja que las personas tienden a olvidar información nueva a los 20 minutos después de haberla aprendido. Una hora más tarde, sólo retienen un 44%, a los 6 días un 25% y a los 31 días un 21%. Mientras más oportunidades se tienen de presentar herramientas de apoyo, guías de referencias rápidas, tales como las infografías se tiende a contrarrestar la curva de olvido, de manera que se pueda llegar a lograr un aprendizaje significativo, pues para incorporar conceptos se requiere tiempo, concentración y

repetición. Es por esto que una infografía que resuma cierto contenido puede contribuir a su retención en el tiempo.

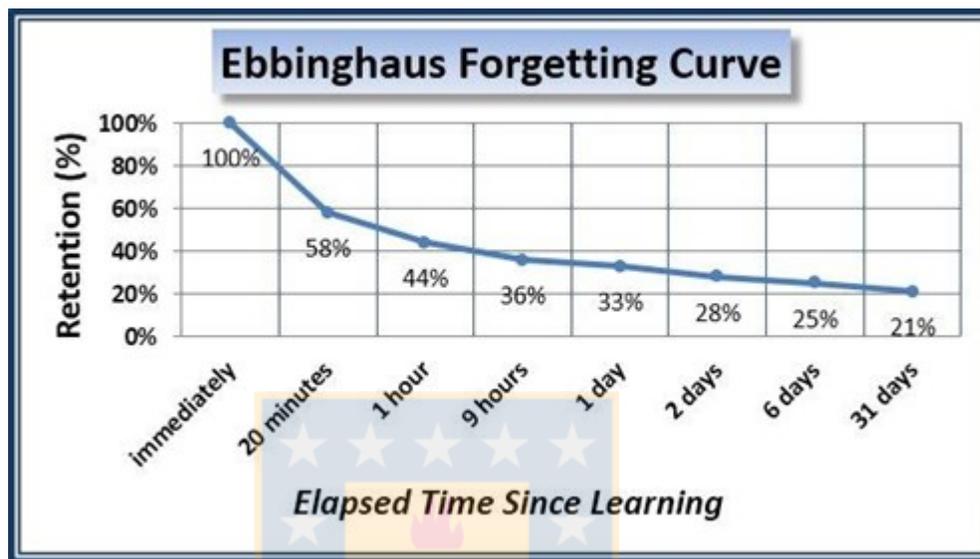


Figura 2-6. La “curva del olvido” de Ebbinghaus. Fuente: En Quality Training for Effective Learning “The Forgetting Curve & How to Combat It”. CQE Academy (48).

2.1.3.3 Elementos del Diseño Gráfico que potencian el aprendizaje en la producción de Infografías Didácticas.

El diseño de información es la disposición de modelos de organización para proveer a ésta de contexto y significado. Este concepto va más allá del mero diseño gráfico y la estética, se enfoca principalmente hacia una comunicación verbal-visual (49).

El diseño de información establece cómo se presentará la información. Esto implica la generación de productos visuales que permiten a los estudiantes entender las ideas y poder encontrar su propia interpretación de la información, lo cual se logra con elementos visuales que faciliten estructurar la información, organizarla, dosificarla y delimitarla. De esta manera, un estudiante puede moverse entre esta información, enfocando sus ideas y otorgándole la oportunidad de producir sus propias

interpretaciones (50). En este sentido, las infografías brindan la oportunidad de ir adquiriendo información de acuerdo al ritmo que le acomode al estudiante: primero enfocándose en un fragmento (chunk) de información, luego en otro y así sucesivamente.

Según Rune Petterson (1998), el diseño de información en el diseño instruccional aparece como la planificación hacia el logro de objetivos de aprendizaje. El receptor del diseño debe ser capaz de comprender el mensaje de modo de poder usar la información en una situación práctica (5).

Richard Wurman (USA, 1996), inventor del concepto “Arquitectura de la Información” explica ésta como un modo de “hacer claro lo complejo” mediante el ordenamiento de patrones de información y la creación de estructuras o mapas de información en donde las personas puedan encontrar sus propios caminos al conocimiento (5).

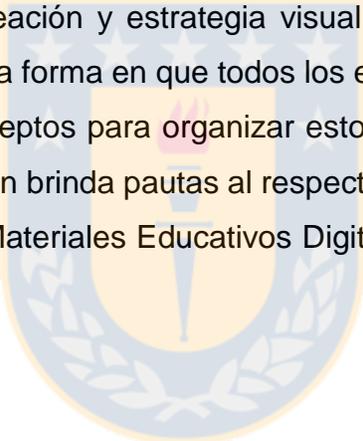
Es necesario considerar que en el diseño de información se refuerza un modelo cognitivo particular, donde se privilegia la imagen y cierto tipo de inteligencia espacial, en términos de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner (Inteligencia Visoespacial). Sin embargo, en diversas culturas se cuenta con un desarrollo de la inteligencia espacial o una educación estética y visual diferente, existiendo discrepancias incluso entre individuos al interior de una misma cultura en su grado de alfabetización y otras variables. Por esta razón, no se debe olvidar que los productos de diseño de información no resultan ser parámetros universales, pero sí pueden ser considerados como recursos complementarios que acompañen a otros métodos de enseñanza, con el fin de atender la diversidad y multiculturalidad propias de un aula (5).

Para diseñar infografías efectivas, los estudiantes primero deben investigar y comprender la información para luego generar el contenido que será posteriormente diseñado. Relacionado con la generación de contenido y el propósito del diseño, los estudiantes deberían ser capaces de encontrar soluciones de visualización para entregar los mensajes en forma efectiva. Sin las habilidades y el conocimiento de diseño digital, una generación de contenido exitosa y los resultados del diseño visual

no podrían ser visibles para otros. Por esta razón, los estudiantes deberían ser capaces de usar herramientas digitales en forma efectiva (20).

Considerando el proceso de diseño infográfico, la generación de contenido y el diseño visual comienza con la aparición de una idea del diseño de la infografía que perdura hasta que ésta es completada. Aunque el diseño digital parece comenzar después de la generación de contenido y el diseño visual, el conocimiento y las habilidades de diseño digital afectan todo el proceso. Los estudiantes que saben cómo utilizar ciertos softwares y tienen experiencia en su uso, ocupan su tiempo más eficientemente en los primeros dos procesos para llegar a un bosquejo (20).

Aplicando principios sencillos de diseño se puede elaborar material digital fundamentado en una planeación y estrategia visual que ayude al aprendizaje. Es necesario poner atención a la forma en que todos los elementos trabajan en conjunto. Ante esto, se manejan conceptos para organizar estos elementos y dar estructura a un material digital. Luna-Gijón brinda pautas al respecto en su elaboración del Modelo Instruccional para Diseñar Materiales Educativos Digitales para Medicina (MIDIMED) (51):

- 
- a) Estructuras o Retículas
 - b) Color
 - c) Composición
 - d) Tipografía
 - e) Imágenes

Como resultado, pueden establecerse guías visuales mediante el uso de color, crear una estructura visual que indique jerarquía y reducir la cantidad de fuentes de texto que se emplean, con lo cual se evita que el material aparezca saturado de información.

a) Estructuras o Retículas: Una retícula es una herramienta de comunicación que otorga claridad, al imponer un orden fundamental en el espacio. Con el manejo del espacio se puede ayudar a las personas a navegar a través de información compleja mediante un paso a la vez, debido a que la estructura por sí misma es una fuente de significado (52).

La retícula permite mantener una consistencia en un material educativo. Esta uniformidad en el diseño es importante porque asegura una comunicación efectiva, sin confundir ni saturar (53). Ésta determina dónde van ubicados todos los elementos y establece jerarquías (Figura 2-7).

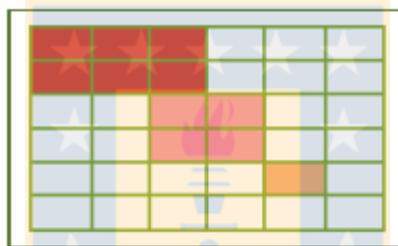


Figura 2-7. Ejemplo de retícula donde se distribuyen los objetos indicando jerarquía. Fuente: En “Desarrollo de un modelo instruccional para diseñar materiales digitales de aprendizaje en el área de medicina”. Gerardo Luna Gijón (51).

b) Color: Es una herramienta que permite enfatizar diferencias y similitudes, aporta una personalidad y tono a la interfaz, y además provee de una sensación de ubicación al dar pautas al ojo para aislar elementos (54). El escoger un color y conformar una paleta implica consideraciones estéticas, de usabilidad, y de identidad de un proyecto (55). Una paleta de color elegida debe ser empleada de manera consistente en la interfaz del material. Existen herramientas en línea que son gratuitas y facilitan la creación de paletas de color armónicas.

Los colores brillantes o llamativos son un recurso que se usa para resaltar elementos, mientras que los colores opacos se emplean para elementos que se quieren dejar en un segundo plano.

Los colores muy próximos unos de otros reducen la efectividad de una paleta de color. Si se quiere utilizar diferentes matices de un mismo tono, es necesario asegurarse de que se diferencien lo suficiente. (Figura 2-8).



Figura 2-8. Ejemplo de la influencia del contraste de color para distinguir elementos. (A) El contraste entre el color de fondo y el color de las letras permiten diferenciar fácilmente uno de otro, a diferencia de lo que sucede en (B). Fuente: En “Desarrollo de un modelo instruccional para diseñar materiales digitales de aprendizaje en el área de medicina”. Gerardo Luna Gijón (51).

c) Composición: Permite agrupar elementos o información similar y establece una jerarquía mediante la ordenación de la información textual y visual para imponer al lector una comprensión de la importancia de cada elemento en relación a los demás. El acomodo de elementos tiene un impacto en la transparencia del mensaje, ya que puede resultar tensa, confusa y agitada, o por el contrario, maximizar la claridad. Esto lleva a una claridad lógica y accesible de contenidos complejos. Un elemento importante en la composición es el contraste, este es un recurso que permite atraer la atención de las personas hacia aspectos esenciales de la interfaz, a la vez que permite una mayor comprensión de las relaciones existentes entre los elementos (52,54,56). (Tabla 2.1).

Tabla 2.1 Elementos de la Composición.

Orientación	
Posición	
Forma	
Tamaño	
Peso	

Fuente: En “Desarrollo de un modelo instruccional para diseñar materiales digitales de aprendizaje en el área de medicina”. Gerardo Luna Gijón (51).

d) Tipografía: El estilo de la fuente tipográfica permite crear diferencias entre tipos de información y establecer una jerarquía para priorizar lo que se presenta (54). Ver ejemplo en Figura 2-9.

Los cuerpos de texto tienen dos características: Legibilidad y Facilidad de lectura (52).

La legibilidad se refiere a los rasgos de una fuente tipográfica, y como éstos afectan nuestra capacidad para reconocer letras individuales y palabras. Estos rasgos son los que dan a cada fuente su personalidad.

La facilidad de lectura se refiere a la claridad y velocidad a la que podemos procesar contenido textual en grandes cantidades.

Entre las sugerencias para el uso de tipografía se cuentan las siguientes:

- El uso de fuentes tipográficas se debe limitar a dos o tres. Una cantidad mayor crea distracción.
- Cada fuente debe tener una función específica: Títulos, subtítulos, cuerpo del texto.
- Las fuentes cuyos rasgos visuales son lo suficientemente distintos aumentan la legibilidad.



Figura 2-9. Ejemplo de jerarquización mediante el uso de distintas fuentes tipográficas. Fuente: En “Desarrollo de un modelo instruccional para diseñar materiales digitales de aprendizaje en el área de medicina”. Gerardo Luna Gijón (51).

e) Imágenes: Las imágenes (fotografías, iconos, ilustraciones, dibujos, gráficas, etc.) sirven como anzuelos que captan la atención de las personas para insertarlas en el contenido. Una imagen mal escogida o de pobre presentación solo actuará en detrimento del material en el que se coloca. Dentro de las sugerencias para escoger una imagen se deben considerar las siguientes que se describen a continuación (55). Para asegurar la efectividad y funcionalidad de la imagen, al menos dos de estas tres preguntas debieran tener una respuesta afirmativa:

- ¿Es relevante?: Esto tiene que ver con la pertinencia y armonía respecto al contenido o tema. De esta manera se añade interés a la estructura, composición, y lectura del material.

- ¿Es interesante?: La imagen debe ser memorable y añadir una dimensión de profundidad al contenido, de manera que las personas busquen saber más sobre el tema.
- ¿Es atractiva? Las imágenes estéticas o emotivas son un recurso para llamar la atención y lograr enfatizar aspectos del material.

Es importante considerar la calidad técnica de las imágenes a utilizar en un material digital. Una imagen definida ayuda a explicar el tema, permite disfrutar la información que se comunica, ayuda a activar la imaginación y tiene un efecto emotivo. Por el contrario, una imagen de baja calidad impide la concentración en la información y requerirá de esfuerzo para descifrar lo que se ve, provocando distracción en el proceso de aprendizaje (51).

Es por esto que la selección de la imagen adecuada es una decisión estratégica que ayudará a comunicar mejor sobre un tema. Se puede observar un ejemplo en la Tabla 2.2, donde se intenta escoger una imagen para el tema “Mordeduras de perros”.

Tabla 2.2 Ejemplo de esquema de selección de imagen para el tema “Mordeduras de perros”.

	Foto 1	Foto 2	Foto 3
Imagen			
¿Es relevante?	Sí. Contribuye a explicar el tema.	No. Nada tiene que ver con el tema.	Sí, se ve a un perro que es parte del tema.
¿Es interesante?	Sí. La pose y la mirada del perro añaden profundidad al tópico	No. El tema de la foto no expande el tópico del tema	No. Aunque la pose y encuadre son parecidas a la Foto 1, se nota que es un cachorro amigable
¿Es atractiva?	Sí, es una imagen emotiva	Sí, es una imagen emotiva	Sí, es una imagen emotiva

Fuente: En “Desarrollo de un modelo instruccional para diseñar materiales digitales de aprendizaje en el área de medicina”. Gerardo Luna Gijón (51).

2.1.3.4 Antecedentes Empíricos del Uso de Infografías en Educación

Las investigaciones que han indagado sobre el uso de infografías en el ámbito educativo han considerado diversos factores, tales como:

a) Nivel de satisfacción y percepción del impacto en el aprendizaje:

Los resultados obtenidos en el estudio de Vanichvasin revelaron que las infografías como herramienta de comunicación visual en el aula pueden mejorar la apariencia del contenido entregado, la comprensión y retención, según 98,33% de los 20 estudiantes encuestados. Según este estudio, más del 65% se mostró satisfecho, en relación a que las infografías en este caso, representaron un impacto positivo cuando se utilizaron como herramienta de aprendizaje, al atraer su interés, reconocer contenido

fácilmente y facilitar el entendimiento de la materia basada en el atractivo visual (4).

Según Mohd Amin y cols. (13), los estudiantes destacaron la capacidad de las infografías para la mantención de la atención y la comprensión de información comunicada a través del uso de imágenes o símbolos con la implementación de un buen diseño, dando a entender la importancia de las características que debe tener una buena infografía. Un 72,8% de los encuestados indicó que éstas podrían influir en su aprendizaje en un nivel “alto”, mientras que el 26,2% de los encuestados señaló que podrían influir en un nivel “moderado”. En relación a la aceptación sobre el uso de infografías como herramienta para facilitar el aprendizaje, un 80,9%, señaló un “alto” nivel de aceptación, mientras que un 18,1% las consideró en un nivel de aceptación “moderado”.

En estudio de Matrix y Hodson, describió los beneficios pedagógicos de la elaboración de infografías en relación al engagement online del estudiante, los desafíos técnicos e instruccionales y la efectividad del apoyo en el desarrollo de habilidades de alfabetización digital desde la perspectiva de los instructores y de estudiantes de cursos online (en formato e-learning y b-learning). Los estudiantes señalaron que la búsqueda digital, el diseño y la experiencia de publicación resultaron ser muy motivadores. También indicaron que las infografías, como artefactos visuales educativos, permiten una mayor y más rápida comunicación. Los estudiantes señalaron que tuvieron la oportunidad de dominar competencias digitales prácticas y nuevas y notaron que el proceso de pre-planificación para la confección de una infografía toma un tiempo y un esfuerzo considerable. Varios estudiantes reflexionaron acerca del proceso de hacer elecciones acerca de la inclusión de información, priorizándola y filtrándola. La experiencia en el uso de infografías fue positiva también a nivel de los instructores (17).

Los estudiantes encuestados por Guzmán-Cedillo y cols., manifestaron la utilidad de éstas como fuente documental para el público, como método de análisis de información o como herramienta didáctica que promueve la comprensión y el incremento del conocimiento sobre un tema por parte de quien la elabora. Los

estudiantes concuerdan en que la infografía representa una forma clara, atractiva y sencilla de compartir información, además de definir su experiencia de elaboración como agradable, interesante, novedosa y satisfactoria (15).

Muñoz-García encuestó a 109 estudiantes cuyas edades oscilaban entre los 12 y 55 años, pertenecientes a distintos niveles educativos (Educación Secundaria Obligatoria, Formación Profesional de grado medio y Formación Profesional Básica), donde 87 de 109 estudiantes (79,81%) consideró el uso de las infografías una forma novedosa de transmitir la información y se impresionó con su uso. 99 estudiantes (90,82%) afirmaron que, de forma satisfactoria, el uso de infografías en el aula facilitó la adquisición, repaso o ampliación de contenidos, frente a 11 de ellos (10,09%) para los cuales el uso de infografías fue intrascendente (14).

La autora de este estudio presentó una experiencia piloto, donde tras la elaboración de infografías, el 60% de 46 estudiantes encuestados manifestó comprender la información entregada en forma visual, con imágenes o signos; un 55,56% indicó que tiende a comprender información entregada a través de un buen diseño y un 68,89% se manifestó que las infografías permiten representar la información de manera más fácil y simple. (En "Resúmenes de Trabajos presentados en las XVI Jornadas de Educación Médica, JEM 2017". Universidad de Concepción, Concepción, Chile. Rev Educ Cienc Salud 2017; 14(1): 56-77).

b) Aspectos relacionados con el desarrollo de competencias de alfabetización visual:

El estudio anteriormente citado sugiere que la alfabetización visual es un componente importante para determinar la habilidad de los estudiantes en la aceptación del uso de infografías como una herramienta para el aprendizaje efectivo (13). En este sentido, los estudios que aportan sobre sus características otorgan información sobre el grado de competencias en relación a alfabetización visual y facilitan la identificación de los elementos de una buena infografía, útiles para la confección de rúbricas de evaluación de esta herramienta.

Cabrera observó la diversidad en el uso de colores, imágenes, texto y organización de la información, así como la presencia de una estructura lógica y ordenada en la confección de infografías por parte de 34 estudiantes de Psicología, en México. Siete estudiantes utilizaron mayor cantidad de imágenes que texto, mientras la mayoría (27 estudiantes) utilizó mayor cantidad de texto que imágenes. Esto permite determinar la dificultad en la selección y uso de imágenes que representaran los contenidos solicitados, pues la gran mayoría se enfocó al contenido teórico y no en el uso de representaciones alusivas a esas ideas (16).

c) Rendimiento académico con diseños metodológicos tipo pretest-posttest tras la visualización de infografías proporcionadas por docentes o elaboradas por los mismos estudiantes:

Salas-Rueda desarrolló un estudio cuasi-experimental (19), donde midió el rendimiento académico de los estudiantes de Matemáticas Computacionales en una Universidad de México antes y después de revisar contenidos sobre álgebra Booleana mediante el uso de infografías, a través de un entorno virtual personalizado de aprendizaje: Sistema Hipermedia Adaptativo Usable SHAU 2.0. Este sistema tiene la facultad de personalizar la información considerando el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes sobre el Álgebra Booleana y los estilos de aprendizaje visual-auditivo. Mediante análisis estadístico con prueba ANOVA, el autor relacionó el uso de infografías en el sistema SHAU 2.0 con la facilitación del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra Booleana al mejorar el rendimiento académico en forma significativa.

Nuhoğlu-Kibar y Akkoyunlu (20), analizaron si la elaboración de infografías, contribuía a estructurar el aprendizaje en estudiantes secundarios. Para ello, relacionaron la elaboración de infografías con los resultados en tests de retención de contenidos (utilizando un diseño pretest-posttest, en el que se confeccionó un cuestionario de 13 preguntas de selección múltiple) y tests de transferencia (compuesto por tres preguntas enfocadas en ejemplos de la vida real) para investigar el proceso de

adquisición de conocimientos de los estudiantes. En los tests de retención (pre-post) no se produjeron diferencias estadísticamente significativas en los puntajes obtenidos entre el grupo experimental que elaboró infografías y el grupo control, donde no se implementó el diseño de infografías. En cuanto al test de transferencia, se determinó la relación entre los resultados de este test y los puntajes obtenidos en el diseño de infografías. Se detectó una correlación fuerte y positiva, que resultó ser estadísticamente significativa donde los estudiantes que obtuvieron puntajes más altos en las infografías también obtuvieron puntajes altos en el Test de Transferencia.

En la investigación llevada a cabo por Lyra y cols. (18), 27 estudiantes de pregrado de ingeniería fueron asignados al azar para visualizar material de aprendizaje en formato de infografías o en formato convencional del tipo gráficos+texto. Se analizaron cuantitativamente los resultados de un pretest y dos posttest para cada uno de los grupos. En cuanto al desempeño obtenido en las evaluaciones, este estudio no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los estudiantes que utilizaron las infografías y los que emplearon gráficos+texto. Aunque el número promedio de respuestas correctas de los estudiantes que utilizaron gráficos+texto aumentó desde el pretest al posttest, el número promedio de respuestas correctas desde el primer posttest hacia el segundo posttest también bajó más que los estudiantes que utilizaron infografías. Los autores deducen a partir de estos resultados que las infografías pueden ser más efectivas en la retención de conocimiento y que quienes las utilizaron retuvieron información por más tiempo que aquellos que sólo estudiaron mediante gráficos+texto, indicando que las infografías pueden apoyar de mejor manera un aprendizaje más consistente.

d) Relación del uso de infografías con estilos de aprendizaje sensorial:

El estudio anteriormente citado de Salas-Rueda (19) da a entender la relevancia de los estilos de aprendizaje sensorial en la selección del uso de infografías, puesto que éstas se encontraban dentro de un entorno virtual de aprendizaje personalizado que

selecciona la forma de impartir contenidos según la clasificación del estudiante como visual o auditivo.

Lyra y cols. (18), dentro del estudio señalado en el apartado anterior, relacionan los resultados de desempeño en el posttest con los estilos de aprendizaje visual/verbal, según el cuestionario ILS de Felder y Silverman, indicando que no existiría correlación entre estas variables.

2.2 Canal sensorial preferente o Estilo de aprendizaje VARK©

2.2.1 Nociones generales sobre los estilos de aprendizaje

En las últimas tres décadas, la noción de que los estudiantes aprenden y estudian de diversas formas ha emergido como un tema de importancia a nivel educativo. Los diversos modelos propuestos por una gran cantidad de autores ofrecen descripciones de distintos estilos, que varían desde una disposición natural relativamente estable hasta la existencia de preferencias modificables de un estudiante hacia el estudio y el aprendizaje (57). Se entienden como variables personales que, en términos de inteligencia y personalidad, explican las diferentes formas de abordar, planificar y responder ante las demandas del aprendizaje (58,59).

Keefe define los estilos de aprendizaje como los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores, relativamente estables, de cómo los estudiantes perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje. Los rasgos cognitivos tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico), etc. Los rasgos afectivos, se vinculan con las motivaciones y expectativas que influyen en el aprendizaje; mientras que los rasgos fisiológicos están relacionados con el biotipo y el biorritmo del estudiante (60).

Cada estudiante asimila información de manera distinta a los demás, utilizando diversas formas y velocidades que cambian durante el proceso formativo (61). La implicancia de esto para los docentes es que probablemente sólo puedan llegar a algunos de los estudiantes en un curso, si asumen que todos aprenden de la misma manera o que un solo enfoque de enseñanza logrará conectar con todos ellos.

Entre la gran variedad de estilos de aprendizaje descritos en la literatura, existen sistemas influenciados por las bases de la programación neurolingüística, que sugieren que los individuos reciben información a través de modalidades sensoriales y tienen preferencias en relación a ellas. Estos modelos proponen que las personas reciben información a través de los sentidos, para que luego el cerebro procese y seleccione parte de esa información. Las tres modalidades principales definidas por el sistema neural preferido cuando se recibe información son: visual (V), auditiva (A) o kinestésica (K), colectivamente conocido como VAK. Sin embargo, esta clasificación ha sido expandida por Fleming y Mills en 1992 a VARK®, para incluir la categoría Lector-escriptor (R) (62). El nombre VARK®, entonces, fue creado por las siglas en inglés de las modalidades sensoriales: visual, auditivo, lecto-escriptor (read/writer) y kinestésico. La popularidad del cuestionario VARK®, que ha sido aplicado en numerosos estudios, está dada por la entrega de información rápida sobre el canal sensorial de preferencia de los individuos (63), por su validez facial o aparente y su simplicidad. Muchos materiales de aprendizaje se han diseñado en función a éste (64).

2.2.2 El estilo de aprendizaje VARK® y sus implicancias

De acuerdo a Neil Fleming, uno de los autores del cuestionario VARK®, este instrumento mide sólo una dimensión de la compleja gama que podría conformar el estilo de aprendizaje de una persona. Las preguntas de VARK® y sus resultados se centran en las formas en que las personas prefieren recibir información y la manera en que prefieren transmitir su comunicación. Las preguntas del cuestionario se basan en situaciones en las que hay elecciones y decisiones sobre cómo se puede llevar a cabo la comunicación.

Según el cuestionario VARK®, los estudiantes con un estilo único de aprendizaje se denominan unimodales, mientras que aquellos que prefieren una variedad de estilos se denominan multimodales, pudiendo ser bimodales, trimodales o cuatrimodales, si prefieren dos, tres o los cuatro estilos, respectivamente (65).

La preferencia visual se refiere a adquirir la información a través de imágenes, representaciones gráficas que incluyan cuadros, dibujos, diagramas, flechas, modelos o símbolos (66).

En la preferencia auditiva predomina la capacidad de escuchar. De manera que el aprendizaje se facilitaría mediante conferencias y diálogos. Los estudiantes prefieren escuchar en vez de tomar apuntes, discutir los tópicos de las clases con sus compañeros para clarificar sus conocimientos y escuchar grabaciones (67).

En la dimensión lectura/escritura se percibe más fácilmente la información mostrada en palabras escritas. Los estudiantes prefieren que la información les sea presentada de forma escrita a través de libros (o revistas), apuntes de las clases y exámenes tradicionales (67).

En la preferencia kinestésica predomina el aprendizaje práctico, se facilita el aprender haciendo y experimentando con el mundo (67). Es un proceso que combina todos los sentidos (tacto, audición, olor, gusto, visión) (66). Valencia afirma que esta modalidad se caracteriza por una fuerte relación con el ambiente y además indica que es la dimensión más estructurada y compleja (68). Los aprendices con este estilo prefieren que la información les sea proporcionada en forma de experiencias y prácticas, es decir, estos estudiantes aprenden al sentir o vivir la experiencia ya sea real o simulada (67), también a través de ejemplos de la vida real, analogías y metáforas (62).

Los aprendices multimodales prefieren la información en una variedad de formas. Para lograr un aprendizaje significativo, este tipo de estudiantes deben conversar, leer, escribir, ver y hacer sobre lo estudiado y relacionarlo con sus experiencias y con su vida diaria (69,70).

El inventario con el que se determina el estilo VARK® está compuesto por un cuestionario que consta de 16 preguntas; cada una de éstas, a su vez, tiene 4 opciones de respuesta que corresponden a cada uno de los estilos de aprendizaje. Para dar solución al cuestionario, la persona debe seleccionar la respuesta que mejor explique su preferencia, y marcar la letra que represente su elección; si siente que alguna de las respuestas que están allí no se relacionan con su actuar, la debe dejar en blanco y al menos debe contestar 12 de las 16 preguntas del cuestionario (60).

2.2.3 El perfil VARK® en Odontología

En estudios realizados con estudiantes de Odontología para determinar el estilo VARK® preferente, se han obtenido resultados que marcan tendencia en relación a la preferencia por estilos multimodales, especialmente cuatrimodales. En América Latina, no se han encontrado investigaciones que apliquen específicamente el cuestionario VARK® para estudiantes de Odontología, aunque sí se han conducido estudios que intentan establecer preferencias en relación al modelo VAK. En este sentido, Valencia y cols. (68) encontraron predominancia del tipo visual en el 42.5% de 40 estudiantes (n=17) de tercer semestre del Instituto Politécnico Nacional CICS-UST (México), seguido por el estilo auditivo en 35.0% de la muestra (n=14) y por último el kinestésico en 22.5% de la muestra (n=9).

En el departamento de Medicina Oral y Radiología del Manipal College of Dental Sciences en India, Shenoy y cols. determinaron el perfil VARK® en 98 varones (49%) y 102 mujeres (51%). 49 estudiantes (23 varones y 28 mujeres) prefirieron el estilo unimodal (Visual= 2 estudiantes (4.08%), Auditivo= 31 (49.2%), Lecto-escritor= 7 estudiantes (11.1%) y Kinestésico= 23 (36.5%). En tanto, 152 estudiantes (74 varones y 8 mujeres), que constituían el 70.7% de la muestra prefirieron un estilo multimodal: 38 estudiantes (25%) eran bimodales, 37 estudiantes (24.3%) trimodales y 77 (50.66%) prefirieron la modalidad cuatrimodal VARK® (71).

En la investigación efectuada por Asiry en 269 estudiantes de Odontología, todos varones, desde segundo a quinto año en la Universidad King Saud en Arabia Saudita, 58.4% prefirieron un estilo multimodal y 41.6% un estilo unimodal. La modalidad cuatrimodal VARK® fue la preferida en los estudiantes, tanto en la muestra total, como en las muestras obtenidas por curso. Para los aprendices unimodales los resultados fueron: 35.1% Kinestésicos, 35.1% Auditivos, 18.1% Visuales, and 11.7% Lecto-escritores (72).

Murphy y cols., en tanto, investigaron el perfil VARK® en 498 estudiantes de la Escuela de Odontología de la Universidad de Temple (promedio edad=23.5 años) en Philadelphia, EEUU. En este caso, los estudiantes prefirieron el estilo lecto-escritor y visual en mayor porcentaje, mientras que los estilos auditivo y kinestésico fueron los menos preferidos. Las diferencias entre sexo no fueron significativas. 44% de los estudiantes resultaron ser unimodales y 56% reflejaron preferencias multimodales. Esta distribución resultó muy cercana a la obtenida en la base de datos de www.vark-learn.com, que albergaba a la fecha de dicho estudio datos de 31.243 personas, con una distribución de 42% y 58% (para las preferencias unimodal y multimodal respectivamente). En base a estos resultados, los autores del estudio sugirieron como metodologías de enseñanza las presentaciones visuales potentes y facilitar la toma de apuntes durante las clases (67).

2.2.4 Inclusión del perfil VARK® en el presente estudio

Dado que las infografías se vinculan fuertemente a la comunicación visual, privilegiando la visualización de datos y conceptos complejos, de forma que sean fácilmente y rápidamente comprendidos por una audiencia (6), se podría inferir que aquellos estudiantes catalogados como “aprendices visuales”, podrían verse mayormente beneficiados con el uso de estas herramientas en su aprendizaje. En este sentido, las infografías podrían facilitar la obtención de mejores resultados en términos de desempeño académico. Para poder establecer alguna relación al respecto, se

decidió incorporar la determinación del perfil VARK® en los estudiantes pertenecientes al grupo de estudio.

2.3 El Team Based Learning o Aprendizaje Basado en Equipos como contexto para el presente estudio

El aprendizaje basado en equipos (ó TBL, del inglés “Team Based Learning”) es una modalidad innovadora y simple de trabajo colaborativo que mezcla aspectos de la docencia tradicional con las cualidades del trabajo en pequeños grupos y logra intencionar efectivamente el cambio de paradigma desde la docencia centrada en el profesor y la enseñanza hacia la docencia centrada en los estudiantes y el aprendizaje. Es factible de ser realizado en cursos grandes y además no requiere para su desarrollo más recursos docentes ni infraestructura diferente a la que se usa en las clases tradicionales (73,74).

El TBL tiene como objetivo primordial ir más allá de la simple cobertura de un contenido, enfocándose en que los estudiantes tengan oportunidades de aplicar los conceptos para resolver problemas.

El TBL se programa con una secuencia específica de acciones (Figura 2-10). Previo a cualquier trabajo grupal, los estudiantes deben prepararse estudiando un material asignado (Preparación Pre-Clase), ya que cada actividad comienza con un corto examen individual sobre ideas claves de una lectura, denominado Proceso de Aprendizaje Inicial o RAP (del inglés *Readiness Assurance Process*).

Luego, los estudiantes responden el mismo examen, pero en forma grupal, debiendo consensuar sus respuestas mediante reflexión con sus pares, pudiendo hacer apelaciones. Posteriormente, el docente se encarga de retroalimentar inmediatamente las respuestas obtenidas del examen grupal y complementar la información con una pequeña clase (usualmente muy corta y siempre muy específica) para aclarar dudas, seguido finalmente por el desarrollo en el aula de actividades de aplicación, todo lo cual crea un dispositivo educativo eficiente y efectivo para el aprendizaje profundo y la

aplicación de conceptos complejos para la resolución de problemas, por parte de los estudiantes (73).

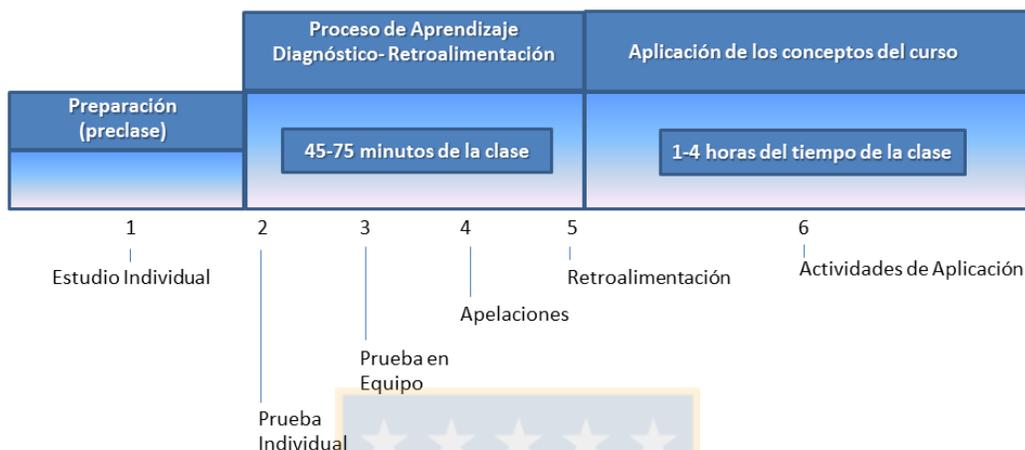


Figura 2-10. Secuencia de actividades en la programación de *Team Based Learning*. Fuente: Elaboración Propia.

Para que un docente pueda trabajar con el esquema TBL debe preocuparse de (73):

- 1) La cuidadosa selección de material de lectura, orientado hacia los aprendizajes esperados de los estudiantes.
- 2) La elaboración de pruebas cortas con estándares de calidad (validez, confiabilidad) para retroalimentar estos aprendizajes.
- 3) La disminución de la cantidad de clases tradicionales y su duración, destinándolas solo a aquellos temas más complejos y relevantes.
- 4) La preparación de casos y problemas prácticos a ser resueltos por los equipos de estudiantes en clases. Esto último para aplicar en clase en forma grupal los conocimientos.

De esta manera, el *TBL* gestiona la carga de trabajo de los estudiantes para reforzar en el aula la aplicación de conocimientos en la resolución de problemas prácticos y significativos, los cuales están alineados con los resultados de aprendizaje de un curso.

Considerando que el nuevo modelo curricular basado en competencias se centra en el estudiante y fomenta la creación de situaciones de enseñanza en ambientes colaborativos, se decide seleccionar la estrategia *Team Based Learning* o Aprendizaje Basado en Equipos como contexto en el cual trabajar el proyecto de elaboración de infografías didácticas grupales.

2.3.1 El Proceso de Aprendizaje Inicial PAI (o Readiness Assurance Process: RAP)

Michaelsen, Sweet y Parmelee otorgan lineamientos a seguir en la programación de las actividades de un curso TBL (75). Cada unidad de un curso de TBL comienza con un Proceso de Aprendizaje Inicial. Éste sienta las bases de preparación individual y grupal para poder completar posteriormente las actividades de aplicación. El PAI está constituido por 5 fases:

- 1) Material de lectura previo.
- 2) Tests Individuales (iRAT).
- 3) Tests Grupales (gRAT).
- 4) Proceso de Apelación.
- 5) Feedback del Instructor.

1. Material de lectura previo

Antes de cada unidad instruccional, se asigna a los estudiantes como tarea leer o revisar material que contenga información sobre conceptos e ideas que deben ser comprendidas, para poder resolver el problema planificado como parte del diseño instruccional para la unidad a aprender. Los estudiantes deben completar estas tareas, como preparación para responder un test sobre el material asignado (75).

2. Test Individual del Proceso de Aprendizaje Inicial o *Individual Readiness Assurance Test (iRAT)*

Constituye la primera actividad presencial de cada unidad instruccional y trata sobre el material incluido en la preparación de la clase con el estudio individual de la materia. Típicamente, el iRAT consiste en preguntas de opción múltiple que permiten al profesor valorar, en conjunto, si los estudiantes poseen o no una sólida comprensión de los conceptos claves del material leído. Como resultado, las preguntas del iRAT deberían enfocarse en conceptos básicos, pero con una dificultad suficiente como para crear discusión entre los grupos (75).

3. Test Grupal del Proceso de Aprendizaje Inicial, *Group Readiness Assurance Test (gRAT)* o *Team Readiness Assurance Test (tRAT)*

Una vez que los estudiantes finalizan el iRAT, se procede a la tercera fase del PAI, con la aplicación del test grupal del proceso de aprendizaje inicial (gRAT). En ella, los estudiantes vuelven a rendir el mismo test, pero esta vez en equipos, por lo que deben consensuar las respuestas a cada pregunta e inmediatamente chequear si corresponde a la respuesta correcta. Para ello, entre diferentes técnicas, se puede utilizar una hoja de respuesta IF-AT® (*Inmediate Feedback Assessment Technique*), la cual consiste en una tarjeta de respuesta de opción múltiple especial, recubierta con una fina capa opaca que cubre las opciones. En lugar de utilizar un lápiz para rellenar un círculo, cada uno de los estudiantes “raspa” el casillero, por ejemplo con una moneda, y si la respuesta es correcta aparece un símbolo en algún lugar dentro del rectángulo, que indica que ha acertado (76).

El aprendizaje es inmediatamente reforzado, obteniendo un puntaje total por la respuesta. Si se equivoca, raspa una segunda o tercera opción, hasta encontrar la respuesta correcta (momento de aprendizaje). El estudiante obtendrá puntaje parcial en cada uno de los intentos, y, además, aprenderá la respuesta correcta para cada pregunta mientras transcurre la prueba (76).

4. Proceso de Apelación

Esta fase otorga a los estudiantes la oportunidad de referirse al material asignado en la pre-clase, para apelar cualquier pregunta del test grupal y aclarar preguntas sobre ítems específicos. La idea de esta fase es fomentar la discusión entre los miembros del grupo y tratar de fundamentar evidencia que pueda convencer al profesor de obtener algún crédito en relación a las respuestas que en primera instancia no fueron consideradas como correctas.

5. Feedback del Instructor

Es la fase final del Proceso de Aprendizaje Inicial. La retroalimentación viene inmediatamente después del proceso de apelación y permite al docente aclarar cualquier confusión que los estudiantes puedan tener sobre los conceptos presentados en el material inicial. Por esta razón, el instructor se limita a realizar una pequeña clase para revisar solamente los aspectos que puedan resultar más difíciles de comprender.

2.3.2 Actividades de Aplicación

Constituye la etapa final de la actividad instruccional con TBL para cada unidad de instrucción. En ella se otorga una o más tareas para proveer a los estudiantes la oportunidad de profundizar su comprensión del tema tratado, haciendo que los estudiantes utilicen los conceptos del proceso de aprendizaje inicial para resolver algún tipo de problema.

Estas tareas de aplicación deben fomentar la discusión al interior y entre los grupos del curso. Para que estas tareas sean efectivas es importante que:

- 1) Sean diseñadas a partir de un problema significativo para los estudiantes.
- 2) Todos los estudiantes trabajen en base al mismo problema.
- 3) Los estudiantes deben llegar a una conclusión específica.
- 4) Los grupos deben reportar sus conclusiones en forma simultánea.

Para que un docente pueda trabajar con el esquema TBL debe preocuparse de (73):

- 1) La cuidadosa selección de material de lectura, orientado hacia los aprendizajes esperados de los estudiantes.
- 2) La elaboración de pruebas cortas con estándares de calidad (validez, confiabilidad) para retroalimentar estos aprendizajes.

2.3.3 Importancia del marco referencial para contextualizar el presente estudio

Los antecedentes obtenidos mediante la revisión de la literatura establecen las bases fundamentales sobre las que se elabora la presente investigación.

El repaso de los conceptos acuñados por las teorías cognitivas del aprendizaje permitiría explicar por qué los organizadores gráficos, como las infografías, contribuyen a la elaboración de esquemas cognitivos en la memoria a largo plazo que ayuden a lograr aprendizajes significativos en un individuo. Sin embargo, las infografías se vinculan fuertemente a un componente de comunicación visual, por lo que es factible suponer que los estudiantes que no se consideran a sí mismos como “aprendices visuales”, y que preferirían otras metodologías de estudio, no obtendrían un mayor beneficio con la utilización de este recurso. Es por esta razón que se profundiza en el estudio de los estilos de aprendizaje sensorial, específicamente en el modelo VARK®.

El logro de aprendizajes significativos se ve potenciado aún más mediante la participación del alumno en actividades o unidades en las que se trabajan proyectos colaborativos. En un proyecto de elaboración de infografías didácticas, el aporte de cada estudiante y la mirada conjunta de sus pares y tutores es fundamental para orientar sus aprendizajes. Para que una innovación metodológica de este tipo se integre efectivamente en los currículums universitarios actuales, centrados en los estudiantes, es importante crear situaciones educativas que fomenten espacios de colaboración. Debido a esto, se selecciona un contexto de Aprendizaje Basado en Equipos o *Team Based Learning* para este estudio. En este caso, y por restricciones de tiempo, el proyecto de elaboración de infografías fue implementado solamente en la etapa del Proceso de Aprendizaje Inicial del contenido a tratar, donde se realiza la introducción a la materia y los *Readiness Assurance Tests* (RAT). La justificación detrás de ello obedece al siguiente razonamiento: Al afianzar una base sólida de conocimientos y relaciones entre conceptos en el comienzo de la estrategia de aprendizaje TBL, las etapas posteriores de resolución de tests en forma grupal y las actividades de aplicación podrían resultar aún más fructíferas. Por esta razón, se decide realizar la comparación en términos de desempeño académico en los *Readiness Assurance Tests* individuales (iRAT) entre estudiantes que pertenecían al grupo de elaboración de infografías, versus aquellos que no participaron de esta actividad.

OBJETIVOS



Capítulo III. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

OBJETIVO GENERAL:

Valorar cuantitativamente el desempeño de los estudiantes en Tests de Aprendizaje Inicial (iRAT) antes y después de la elaboración de infografías didácticas grupales y su relación con el canal sensorial de aprendizaje preferente VARK®.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar la validez de contenido del test iRAT de Resinas Acrílicas para el presente estudio.
2. Determinar la confiabilidad del test iRAT de Resinas Acrílicas para el presente estudio.
3. Determinar el nivel de dificultad y el índice de discriminación de los ítems del test iRAT de Resinas Acrílicas para el presente estudio.
4. Comparar los puntajes iRAT entre el grupo de estudio y el grupo control antes de la aplicación de la metodología innovadora.
5. Comparar los puntajes iRAT entre el grupo de estudio y el grupo control después de la aplicación de la metodología innovadora.
6. Comparar los puntajes iRAT del grupo de estudio antes y después de la aplicación de la metodología innovadora.
7. Comparar los puntajes iRAT del grupo control antes y después de la aplicación de la metodología innovadora en el grupo de estudio.
8. Comparar los puntajes obtenidos en iRAT1 e iRAT2 en relación al perfil VARK® de los estudiantes del grupo de estudio.

HIPÓTESIS DE TRABAJO:

De acuerdo a la información aportada en el marco teórico, se definieron las siguientes hipótesis (Tabla 3.1):

Tabla 3.1 Descripción de las hipótesis de investigación.

Hipótesis del Estudio	
Hipótesis 1	El test iRAT de Resinas Acrílicas para el presente estudio presenta evidencia de validez y confiabilidad adecuada.
Hipótesis 2	No existen diferencias entre los puntajes iRAT de los estudiantes del grupo de estudio y del grupo control antes de la aplicación de la metodología innovadora.
Hipótesis 3	La aplicación de la metodología innovadora incidiría significativamente en el mejoramiento del puntaje iRAT de los estudiantes del grupo de estudio en relación a los estudiantes del grupo control, después de la aplicación de la metodología innovadora.
Hipótesis 4	Existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes iRAT obtenidos por el grupo de estudio antes y después de la aplicación de la metodología innovadora.
Hipótesis 5	Existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes iRAT obtenidos por el grupo control antes y después de la aplicación de la metodología innovadora.
Hipótesis 6	El perfil VARK [®] de los estudiantes del grupo de estudio incidiría significativamente en la mejora del puntaje iRAT2 con respecto al puntaje iRAT1, pues como las infografías se consideran herramientas de comunicación visual, quienes tengan un marcado componente visual en el perfil VARK [®] se verían beneficiados por ellas.

Fuente: Elaboración Propia.

DISEÑO METODOLÓGICO



Capítulo IV. MÉTODO

Este estudio es una investigación cuantitativa cuasi-experimental tipo pretest-posttest, de alcance explicativo, cuya población estuvo constituida por estudiantes de Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I de 2° año de Odontología de la Universidad de Concepción, que cumplieran con los criterios de inclusión, seleccionados mediante un sistema de muestreo por accesibilidad.

La investigación pretendió, fundamentalmente, comparar el desempeño en los tests individuales del Proceso de Aprendizaje Inicial (iRAT) en relación al tema “Resinas Acrílicas”, considerando dos momentos distintos: antes y después de la aplicación de la metodología innovadora planificada (elaboración de infografías didácticas grupales). Además, se analiza si las diferencias en los resultados obtenidos entre el segundo y el primer test se relacionan con el canal de aprendizaje preferente VARK® de los estudiantes (visual, auditivo, lecto/escritor o kinestésico).

4.1 Participantes

El universo estuvo constituido por estudiantes de segundo año de la carrera de Odontología de la Universidad de Concepción que estaban cursando la Asignatura Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I durante el primer semestre de 2016.

La investigación a realizar fue dada a conocer a todos los estudiantes del curso mediante charla explicativa en horario de clase teórica de la Asignatura Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I.

Se realizó un muestreo no probabilístico por accesibilidad o conveniencia, en el cual se logró la participación de 25 estudiantes en primera instancia. Sin embargo, dos estudiantes manifestaron posteriormente que no seguirían participando del estudio.

La muestra final quedó constituida, de esta manera, por 23 estudiantes.

Como criterios de inclusión, se consideró que todos los estudiantes de 2° año de la Carrera de Odontología de la Universidad de Concepción en 2016 que no hayan

cursado previamente la Asignatura Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I o alguna carrera afín al área Odontológica (Asistente Dental, Laboratorista Dental, Higienista Dental, Técnico en Odontología o similar) podían participar del estudio.

Como criterios de exclusión, se consideró fuera del estudio a estudiantes que hayan cursado previamente la Asignatura Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I o alguna carrera afín al área Odontológica (Asistente Dental, Laboratorista Dental, Higienista Dental, Técnico en Odontología o similar).

El cuestionario sociodemográfico fue respondido entonces por 23 estudiantes. La muestra de estudio estuvo compuesta por 13 mujeres (56,5%) y 10 hombres (43,5%) (Gráfico 5.1). Su edad promedio fue de $M= 19,2$ años, $DE= 0,76$.

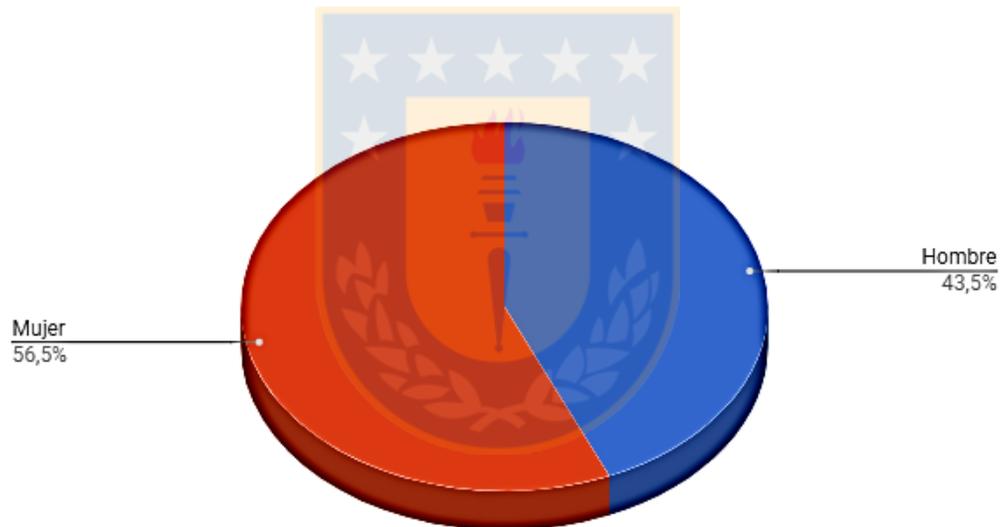


Gráfico 4.1. Distribución de la muestra según sexo. Fuente: Elaboración Propia.

Todos los estudiantes de la muestra ingresaron a la carrera de Odontología en la Universidad de Concepción el año 2015 vía PSU, aunque el 21,7% de la muestra egresó el año 2013 y el 78,3% (representado por 18 estudiantes) egresó de la Enseñanza Media el 2014. Un 65,2% de la muestra eligió estudiar Odontología en la Universidad de Concepción como primera opción. Tres estudiantes cursaron una carrera profesional anteriormente, aunque no la terminaron, vinculadas al área de la salud y la ingeniería.

Los estudiantes que conforman el grupo de estudio egresaron de la Enseñanza Media provenientes de distintos establecimientos educacionales de las regiones del Biobío, de la Araucanía, del Maule y de la actual Región de Ñuble, como se aprecia en la Tabla 4.1

Tabla 4.1. Distribución de estudiantes de la muestra según lugar del Establecimiento de Egreso de Enseñanza Media.

Lugar del Establecimiento de Egreso de Enseñanza Media	Frecuencia
Angol	2
Cañete	1
Chiguayante	1
Chillán	2
Concepción	5
Copiapó	1
Coronel	1
Hualpén	1
Linares	1
Los Angeles	1
Nacimiento	1
San Pedro de la Paz	3
Talcahuano	1
Villarrica	1
No se menciona	1
Total	23

Fuente Elaboración Propia.

Quince estudiantes (65,2%) provenían de colegios particulares subvencionados, cuatro de ellos (17,4%) desde establecimientos municipalizados e igual número desde instituciones educativas particulares pagadas (17,4%), como se aprecia en el Gráfico 4.2.

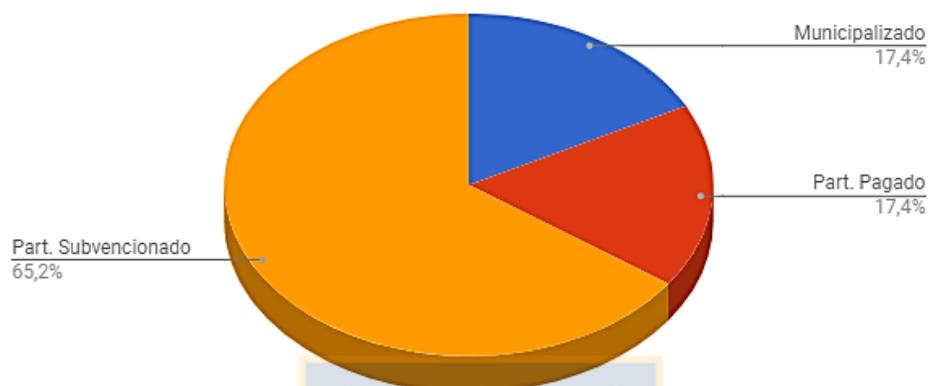


Gráfico 4.2 Distribución de la muestra según dependencia del establecimiento educacional de egreso de Enseñanza Media. Fuente: Elaboración Propia.

Dieciocho de los veintitrés estudiantes indicaron en la encuesta su promedio de Notas de Enseñanza Media (NEM). Éste fluctuaba entre 6.1 y 6.9, con una mediana de 6.7 en el 30,4% de los estudiantes de la muestra.

La mayoría de los estudiantes vive en Concepción durante el año académico (65,2%), mientras que el resto de ellos se distribuye en sus alrededores (San Pedro de la Paz, Chiguayante, Hualpén, Talcahuano, Hualqui y Coronel).

El 100% de los estudiantes sabe usar un computador. Prácticamente todos los estudiantes (95,97%) tienen computador en su casa, que además, cuenta con acceso a Internet. También, un 95,97% tiene acceso a Internet en sus dispositivos móviles (teléfono o tablet).

Con respecto a si los estudiantes habían participado anteriormente en foros virtuales (tanto académicos como no académicos) sólo 5 de ellos (21,7%) asintieron.

4.2 Técnicas o instrumentos de recolección de datos:

4.2.1 Test individual del Proceso de Aprendizaje Inicial o *Individual Readiness Assurance Test (iRAT)*

El objetivo del uso de este test fue registrar el desempeño académico, y estimar así el resultado de una evaluación cognitiva de los estudiantes, en relación al tema “Resinas Acrílicas” en función de la obtención de un puntaje mínimo de 1,0 y máximo de 10,0 puntos.

Para este fin se confeccionó un test con seis preguntas de selección múltiple y dos preguntas de respuesta breve, considerando los resultados de aprendizaje planteados en el Programa de Asignatura para el contenido revisado (Anexo 1). Los ítems se diseñaron de tal manera que abarcaran y relacionaran los siguientes aspectos: “Composición”, “Propiedades” y “Manipulación” en relación al contenido “Resinas Acrílicas” (Tabla 4.2).

Tabla 4.2 Aspectos considerados en la redacción del test iRAT en relación al contenido “Resinas Acrílicas”, según ítem.

Ítem	Aspectos considerados
1	Propiedades – Composición
2	Manipulación - Propiedades – Composición
3	Manipulación - Propiedades – Composición
4	Propiedades
5 ^a	Manipulación (Caso Clínico)
5 ^b	Manipulación (Caso Clínico)
6	Composición – Propiedades
7	Composición – Propiedades

Fuente: Elaboración Propia.

Para la redacción de este test se contó con la asesoría pedagógica de la Prof. Mg. Pilar Ibáñez G. del Depto. de Educación Médica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Concepción. Posteriormente, se redactó la pauta de corrección correspondiente y se estableció una escala de puntajes y notas en términos de porcentaje.

4.2.2 Rúbrica para validar Instrumentos de Evaluación (Adaptación)

Para validar el contenido del test iRAT se utilizó una adaptación del recurso de apoyo: “Rúbrica para validar instrumentos de evaluación”, elaborado originalmente por la Prof. Consultora y Asesora Educacional María Angélica Zulantay para el portal Educar Chile (www.educarchile.cl), cuyo objetivo es: “*validar los instrumentos de evaluación contruidos por los docentes para evaluar los aprendizajes de sus estudiantes*”. La adaptación de esta rúbrica consideró finalmente cinco criterios: Planificación del instrumento de evaluación, Construcción del instrumento de evaluación, Coherencia entre el instrumento de evaluación y el Programa de Asignatura, Contextualización de ítems y/o preguntas y Diseño Gráfico. Cada criterio es ponderado mediante el puntaje Bien (1), Regular (2) y Por Mejorar (3). Los respectivos indicadores y descriptores de la Rúbrica se detallan en el Anexo 2.

4.2.3. Encuesta “Perfil del Estudiante”

El objetivo de esta encuesta fue caracterizar el perfil de los estudiantes para obtener una contextualización del grupo de estudio, de acuerdo a los siguientes antecedentes (Anexo 3):

- a. Sociodemográficos:** edad, sexo.
- b. Académicos previos:** año de egreso de enseñanza media, promedio de notas de enseñanza media (NEM), lugar y tipo de dependencia del colegio de egreso, estudio de alguna carrera previa.
- c. Académicos actuales:** año y forma de ingreso a Odontología, opción de postulación.

- d. **Del lugar donde reside durante el año académico:** comuna y tipo de residencia.
- e. **Relacionados con el uso de TIC's en relación a hábitos de estudio:** Conocimientos básicos de computación; acceso a computador e Internet; estudio mediante dispositivos móviles (teléfono, tablet); si han participado antes en foros virtuales (tanto académicos como no académicos).

4.2.4 Cuestionario VARK®, versión español

El objetivo de este cuestionario fue establecer el Canal de Aprendizaje Sensorial Preferente de los estudiantes (Visual, Auditivo, Lecto-escritor o Kinestésico).

Este instrumento, desarrollado por Fleming (2001; Fleming & Mills, 1992), es uno de los más populares para identificar los estilos de aprendizaje según modos de percepción (Anexo 4).

El cuestionario comprende 16 ítems con cuatro opciones de respuesta (escenarios), para identificar información relacionada con los modos de procesamiento que los estudiantes podrían adoptar para cada escenario en particular. Cada opción de respuesta corresponde a una de las cuatro categorías vinculadas con los canales sensoriales de aprendizaje preferentes: visual (V), auditivo (A), lecto/escritor (R) y kinestésico (K).

Leite y cols. señalaron que las preguntas del cuestionario VARK® se definen como *testlets* (64) y constituyen una unidad de medida dentro de la construcción de un instrumento. Los *testlets* son grupos pequeños de reactivos, donde los encuestados pueden seleccionar varios elementos dentro de una pregunta. El examinado también puede no necesitar tomar todos los reactivos dentro de ella (77). De acuerdo a esto, Leite y cols. determinaron que el modelo de método de correlación de rasgos correlacionados (CTCU) de cuatro factores fue el que mejor se ajustaba a este instrumento para estimar su fiabilidad. Los valores de confiabilidad estimados para los puntajes de las subescalas de VARK® fueron 0.85, 0.82, 0.84 y 0.77 para los estilos

visual, auditivo, lectoescritor y kinestésico, respectivamente, los cuales fueron considerados como adecuados (64).

De esta forma, se encontró apoyo preliminar para la validez interna de los puntajes VARK®. Sin embargo, los autores recalcaron que es necesario revisar en mayor medida la validez de contenido con respecto a la redacción de los elementos de cada ítem mediante juicio de expertos, ya que probablemente no toda la población podría verse representada en las alternativas dadas para cada ítem o que la persona tienda a responder según lo que espera una determinada audiencia y no necesariamente según lo que él/ella prefiera. Por estas razones, los autores plantearon tomar precaución con respecto al uso del VARK® en investigación, principalmente cuando se considere que el instrumento pueda servir como predictor en los resultados de evaluaciones de métodos instruccionales (64).

Fitkov-Norris y Yeghiazarian aplicaron el análisis de Rasch para evaluar la validez interna del cuestionario VARK® (78). Este método prueba el ajuste de las respuestas a un cuestionario, según el feedback esperado para dichas preguntas. Los resultados indican que este tipo de análisis se ajusta a la mayoría de los datos del cuestionario y los datos de la muestra apoyan este nivel de confiabilidad para los cuatro subconstructos (V, A, R y K) a un nivel de significación estadística de 1% en prácticamente todos los ítems, excepto en uno. Si bien es cierto, esto sugiere que este instrumento puede ser usado potencialmente como un predictor del canal de aprendizaje preferente, los mismos autores afirman que es necesario realizar más investigaciones y con muestras más grandes, con el objetivo de confirmar la invariabilidad del instrumento en distintos grupos de usuarios y considerar diversos factores, tales como género, edad, nivel educacional y cultural.

4.3 Procedimiento:

Se planificó una situación de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes del curso Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I en relación al contenido “Resinas Acrílicas”, considerando las actividades que llevarían a cabo los estudiantes del grupo de estudio y quienes no participarían en éste (Figura 4-1).

El contenido teórico a tratar (“Resinas Acrílicas”) fue revisado y actualizado. Como resultado, se elaboró un documento PDF (principalmente en forma de texto, con sólo algunas imágenes de referencia) y se distribuyó a todos los estudiantes del curso a través de la plataforma educativa virtual de la asignatura.

Se estableció que los estudiantes del grupo de estudio elaborarían infografías didácticas digitales en forma grupal, como estrategia cognitiva, dentro de un marco de aprendizaje colaborativo (Aprendizaje Basado en Equipos o *Team Based Learning*), con el objetivo de utilizar los tests del proceso de aprendizaje inicial individual (iRAT) para medir el desempeño de los estudiantes antes y después de la elaboración de infografías como metodología innovadora, según un diseño metodológico pretest-posttest.

Se solicitó autorización al Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Concepción (Anexo 5), al Vicedecano/Jefe de Carrera (Anexo 6) y a la Encargada de Asignatura (Anexo 7), mediante un formulario de asentimiento institucional y una solicitud de permiso para la conducción de una investigación en docencia universitaria (Anexo 8) donde se explicitaban los objetivos del estudio y sus lineamientos generales.

Posteriormente, se realizó el proceso de consentimiento informado a los estudiantes (Anexo 9). A quienes aceptaron voluntariamente participar del estudio se les entregó, al inicio de la investigación, la encuesta “Perfil del Estudiante” (Anexo 3) y una copia impresa del cuestionario VARK® (Anexo 4) en español, versión 7.8 (2014) traducida al castellano por Raúl Sámano Galindo y Eduardo Preciado Delgado desde la página web <http://vark-learn.com/> perteneciente a VARK® Learn Limited (Christchurch, Nueva Zelanda), previa autorización por escrito del Prof. Neil Fleming, autor principal del instrumento, para ser utilizado en el presente estudio (Anexo 10). En éste, cada estudiante podía seleccionar una o varias respuestas en cada ítem, o en el caso que considerara necesario, podía no responder alguna pregunta, pero debía seleccionar como mínimo diez respuestas para establecer su perfil VARK®. El número de respuestas dadas para cada categoría fueron contabilizadas para obtener un puntaje

global y así identificar el modo preferente de procesamiento de la información para cada estudiante.

El trabajo normal en clases contempló el trabajo en pequeños grupos en dos sesiones (separadas) de 50 minutos cada una, donde se revisó el documento PDF, se plantearon preguntas a responder por grupo y se resolvieron algunas dudas. Al inicio de la primera sesión se aplicó el test escrito iRAT a todos los estudiantes, de forma que se pudiera obtener una evaluación diagnóstica formativa de lo que había aprendido cada estudiante tras la lectura previa del documento PDF. De esta forma, se obtuvieron los puntajes iRAT1 (Pretest) de los estudiantes del grupo de estudio y del grupo control, constituido por quienes no participarían de la elaboración de infografías.

Se organizó una reunión con los estudiantes del grupo de estudio para acordar la forma en que se llevaría a cabo la elaboración de las Infografías Didácticas Digitales. Se conformaron 6 equipos de 3-4 personas, de acuerdo a la agrupación que ya presentaban en los grupos de la parte práctica de la asignatura, para facilitar los canales de comunicación presencial entre ellos y la docente encargada de la aplicación del estudio. A cada grupo se le asignó un subtema dentro del capítulo de “Resinas Acrílicas”. Los subtemas a tratar fueron: Composición de las Resinas Acrílicas, Interacción Monómero-Polímero, Propiedades de las Resinas Acrílicas, Técnica de Moldeado por Compresión (1ª Parte), Técnica de Moldeado por Compresión (2ª parte) y Defectos de las Bases de Prótesis.

Como guía, se les realizó una clase presencial en la cual se les explicó qué es una infografía, cómo se elabora (Figura 4-2), qué recursos digitales disponen para su confección (se les sugirió en primera instancia Microsoft PowerPoint, por la familiaridad que les presenta dicha herramienta, aunque también se les mencionó la posibilidad de uso opcional del software online PiktoChart) y se les entregó una Pauta de Evaluación Formativa para Infografías (Tabla 4.3), elaborada el año 2015, de manera que les sirviera básicamente como autoevaluación.

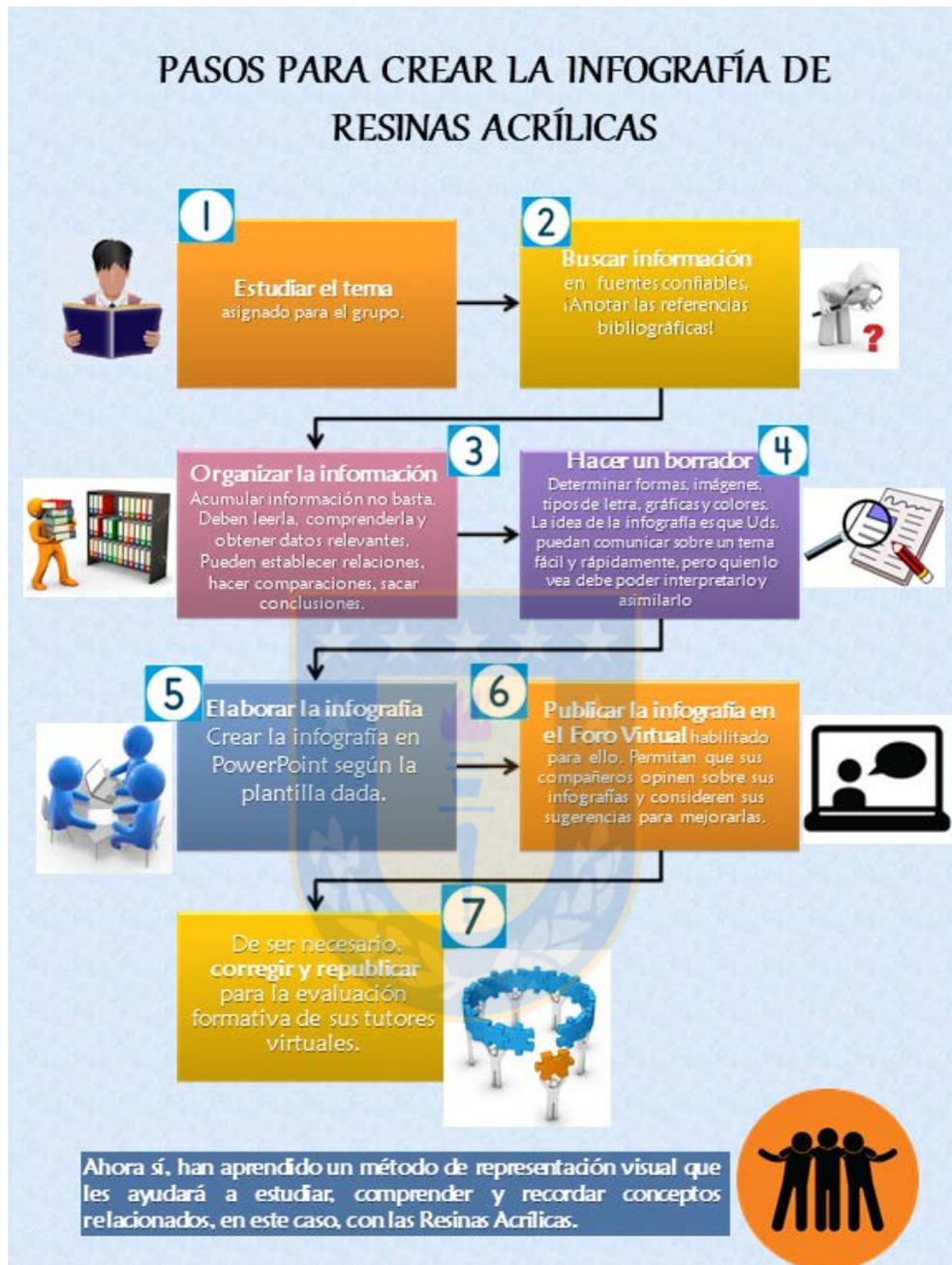


Figura 4-2. Infografía de tipo secuencial para guiar a los estudiantes en la elaboración de sus propias infografías. Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4.3 Pauta de Evaluación Formativa para Infografías. Fuente: Elaboración Propia.

Criterio	Excelente (3 puntos)	Satisfactorio (2 puntos)	Insatisfactorio (1 punto)
Contenido	- Imágenes presentadas corresponden y son relevantes para la comprensión del tema solicitado. -Textos sintéticos y directos, coherentes con el tema, sin errores de contenido, de redacción u ortográficos. Complementan las imágenes para la comprensión del tema.	-La información es coherente al tema, aunque puede haber un desequilibrio de muchas imágenes y poco texto o viceversa.	-La información presentada en texto o en imágenes es insuficiente, no corresponde al tema o contiene errores de contenido. -La redacción del texto no es clara. El texto contiene varios errores de ortografía.
Elección del color para fondo y texto	-Se observa un buen contraste que facilita la lectura. -Los colores elegidos facilitan la visibilidad de cierta organización en la infografía.	-El contraste presentado entre fondo y texto facilita la lectura, aunque no se observa una organización del color con respecto a los elementos de la infografía.	-El texto no se distingue claramente del fondo por falta de contraste. -Se utilizan demasiados colores, que no contribuyen a visibilizar una organización de los elementos presentados, los cuales tienden a confundir al lector.
Tipografía (Elección de letras)	-Las fuentes utilizadas son claramente legibles. -Las fuentes utilizadas permiten la organización visual del texto (ej. títulos, subtítulos).	-Se utilizan fuentes legibles, pero que no ayudan a organizar visualmente el texto.	-La(s) fuente(s) utilizada(s) en la infografía la hace(n) difícilmente legible.
Diseño (Disposición de los elementos)	-Presenta un flujo de información lógico y fácil de seguir. -La disposición de los elementos sobre el fondo es eficiente, con un manejo conveniente de los espacios en blanco, que facilita la organización y visualización de la información presentada.	-El flujo de información es lógico, aunque falta manejar los espacios de manera que se pueda visualizar la organización de la información claramente.	-Los elementos quedan dispuestos al azar, algunos de ellos quedan aislados. -No se observa una organización entre ellos, se ve desordenado. La disposición de los elementos distrae, resultando difícil enfocarse en las áreas importantes.
Referencias bibliográficas	-Se citan las referencias bibliográficas de los recursos utilizados. -Las referencias bibliográficas pertenecen a fuentes confiables.	-Se citan referencias bibliográficas de los recursos utilizados, aunque algunas no provienen fuentes fiables.	-No se citan referencias bibliográficas de ningún tipo o no representan fuentes confiables.

La planificación original contempló la elaboración de las Infografías Didácticas Digitales en un plazo de dos semanas (sin embargo, debido a circunstancias externas, este plazo se alargó en dos semanas más). En la primera semana, realizarían la búsqueda de bibliografía e imágenes significativas (considerando como base los contenidos del documento PDF entregado previamente) para la construcción de un bosquejo o boceto de la infografía, la cual sería compartida en la plataforma virtual de la asignatura, pero con acceso restringido sólo a los estudiantes del grupo de estudio y a la docente encargada de la aplicación de la metodología innovadora. Los estudiantes recibieron instrucciones sobre cómo realizar comentarios en el foro virtual de la Plataforma ARCO, en relación a los bosquejos presentados, para contribuir a la construcción de sus propias infografías y las de sus compañeros, aunque esta alternativa fue proporcionada de forma opcional.

Al final de la primera semana, los estudiantes recibieron feedback por parte de la docente encargada del estudio, con respecto a los bosquejos compartidos a través de comentarios en la plataforma virtual. Los comentarios estaban relacionados con los lineamientos de la Pauta de Evaluación Formativa para Infografías.

Un ejemplo de bosquejo de infografía compartido por los estudiantes del grupo de estudio puede apreciarse en la Figura 4-3. En este caso, se observa un buen contraste entre letras y fondo. Las letras se distinguen en forma clara y se hace una diferencia entre títulos y subtítulos. La disposición de los elementos se ve relativamente equilibrada. Los cuadros de texto en amarillo destacan las propiedades de las bases de prótesis y el ojo puede distinguirlos fácilmente. Sin embargo, algunas de las imágenes constituyen sólo adornos y no ayudan a complementar la información dada en los cuadros de texto. Además, no hay mención a alguna referencia bibliográfica.



Figura 4-3. Bosquejo de Infografía. Fuente: Elaborada por estudiantes del grupo de estudio.

En la segunda semana, los estudiantes debieron incorporar las sugerencias entregadas por la docente encargada del estudio y realizar las correcciones respectivas en caso necesario, para la construcción de la Infografía Definitiva. Al final de la segunda semana todos los grupos debieron presentar sus Infografías Didácticas Definitivas, las que también fueron retroalimentadas, esta vez, mediante una clase

virtual (Figura 4-4) a través de la aplicación *Educreations* (www.educreations.com). La clase está disponible en el siguiente enlace: <https://www.educreations.com/lesson/view/actividad-final-de-integracion-infografias-y-traba/39594161/?s=z5MtMK>.

El test iRAT fue reaplicado a todos los estudiantes del curso un mes después de la primera evaluación. A los estudiantes se les avisó con anticipación sobre la nueva aplicación de un test para el contenido Resinas Acrílicas y se les reiteró sobre su carácter formativo, con el objetivo de asegurarles que esta calificación no influía en la nota final de la asignatura, aunque no se les avisó que se trataría del mismo test. De esta forma, se obtuvieron los puntajes iRAT2 (Posttest) para los estudiantes de los grupos estudio y control.

The screenshot shows a virtual classroom interface. On the left, a text box contains feedback comments and a general evaluation score. On the right, a colorful infographic titled 'INTERACCIÓN MONÓMERO-POLÍMERO EN RESINAS ACRÍLICAS' details the curing process through five stages: Filamentosa, Arriesca o granulosa, Plástica, Elástica o gomosa, and Rígida. Each stage includes a photograph and a brief description of the material's state and the underlying chemical process. A table at the bottom of the infographic lists factors like temperature and time for each stage.

Interacción Monómero-Polímero

Comentarios y sugerencias:

- información clara y precisa describiendo una secuencia
- no tiene referencias bibliográficas (texto e imágenes)
- solo para aclarar: la primera foto corresponde a acrílico de termocurado y las fotos posteriores son de acrílico de autocurado

Evaluación general según pauta: 6,7

INTERACCIÓN MONÓMERO-POLÍMERO EN RESINAS ACRÍLICAS

Al poner en contacto el monómero de acrílico con el iniciador se inicia el proceso de polimerización y se genera el polímero.

En esta primera interacción observamos la unión de monómeros.

Etapas:

- Etapas Filamentosa:** Transcurridos unos minutos tras agregar el iniciador al monómero de acrílico, este forma filamentos o hilos, esta propiedad de la distribución de las partículas de polvo.
- Etapas Arriesca o granulosa:** Poco a poco se agrietan los filamentos, se genera un material granulado, se genera una estructura de partículas de polvo.
- Etapas Plástica:** Cuando el tiempo transcurrido es mayor, los filamentos se unen formando una estructura plástica, puede ser manipulada con un objeto rígido (papel macho).
- Etapas Elástica o gomosa:** La estructura se vuelve gomosa, puede ser manipulada con el dedo, pero al manipularla se genera un ruido que indica que se está generando un material gomoso, al manipularla se genera un ruido que indica que se está generando un material gomoso.
- Etapas Rígida:** La estructura se vuelve rígida, puede ser manipulada con un objeto rígido (papel macho).

Factores que afectan la velocidad de reacción:

- Temperatura
- Concentración de monómeros
- Concentración de iniciador
- Presencia de inhibidores
- Presencia de catalizadores
- Presencia de aditivos

Tabla de tiempos:

Factor	Temperatura	Concentración de monómeros	Concentración de iniciador	Presencia de inhibidores	Presencia de catalizadores	Presencia de aditivos
Temperatura	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Baja
Concentración de monómeros	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Baja
Concentración de iniciador	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Baja
Presencia de inhibidores	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Baja
Presencia de catalizadores	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Baja
Presencia de aditivos	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Baja

Resumen Plus-Variante Fuente: Mates Ferrnades-Nicola Galz

Figura 4-4. Captura de pantalla de la clase virtual en *Educreations* (2° Feedback).

4.4 Análisis de los datos:

Los datos recolectados fueron traspasados a archivos Excel y Google Sheets. Luego, fueron procesados mediante el programa de análisis estadístico IBM SPSS Statistics, versión 23.0.

4.4.1 Análisis de la validez de contenido del test iRAT para el presente estudio

El test iRAT fue sometido a validación de contenido a través de juicio de expertos en forma individual. Para ello, se utilizó una adaptación del recurso de apoyo: “Rúbrica para validar instrumentos de evaluación”, elaborado originalmente por la Prof. Consultora y Asesora Educacional María Angélica Zulantay para el portal Educar Chile (www.educarchile.cl), cuyo objetivo es: “*validar los instrumentos de evaluación contruidos por los docentes para evaluar los aprendizajes de sus estudiantes*”. La adaptación de esta rúbrica consideró finalmente cinco criterios: Planificación del instrumento de evaluación, Construcción del instrumento de evaluación, Coherencia entre el instrumento de evaluación y el Programa de Asignatura, Contextualización de ítems y/o preguntas y Diseño Gráfico. Cada criterio fue ponderado mediante el puntaje Bien (1), Regular (2) y Por Mejorar (3). Los respectivos indicadores y descriptores de la Rúbrica se detallan en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4 Rúbrica para Validación de un Instrumento de Evaluación (Adaptado de Zulantay, 2012). Fuente: [EducarChile](http://EducarChile.cl).

CRITERIO	INDICADOR	DESCRIPTORES GRADUADOS			PTJE.
		BIEN (1)	REGULAR (2)	POR MEJORAR (3)	
Planificación del instrumento de evaluación	El instrumento de evaluación se planifica en la Tabla de Especificaciones y considera todos los conocimientos conceptuales del tema a revisar: Composición, Propiedades, Manipulación.	Planifica el instrumento de evaluación en la Tabla de Especificaciones y considera todos los conocimientos conceptuales del tema a revisar: Composición, Propiedades, Manipulación.	Presenta Tabla de Especificaciones incompleta y/o con regular equilibrio en la distribución de ítems para evaluar conocimientos conceptuales.	Presenta instrumento de evaluación sin Tabla de Especificaciones y/o distribución no equilibrada de los ítems para evaluar los conocimientos conceptuales.	
Construcción del Instrumento de Evaluación	Las acciones planteadas en el instrumento de evaluación corresponden a las categorías del conocimiento propuestas en la Tabla de Especificaciones. Presenta Escala de Puntajes y Notas.	Los enunciados plantean actividades innovadoras y atractivas, con instrucciones claras, adaptadas al lenguaje del alumnado. Adjunta Escala de Puntajes y Notas.	Las situaciones evaluativas están planteadas con instrucciones incompletas y poco claras, no se adaptan al lenguaje del alumnado. Presenta Escala de Puntajes y Notas.	Las situaciones evaluativas no están claras en su totalidad. No presenta Escala de Puntajes y Notas.	
Coherencia entre el Instrumento de Evaluación y los Programas de Estudio	Los ítems, preguntas y/o indicadores, son coherentes con el sentido que plantean los Resultados de Aprendizaje Esperados.	Los ítems, preguntas y/o indicadores son coherentes con el sentido que plantean los Resultados de Aprendizaje Esperados.	Se registra un 60% de situaciones evaluativas que responden al sentido del aprendizaje esperado.	Más de un 40% de los ítems no responden al sentido planteado en el aprendizaje esperado a evaluar.	
Contextualización de ítems y/o preguntas	Los ítems están contextualizados, plantean problemas y/o relato de situaciones reales; consideran recursos para orientar la respuesta (gráficos, materiales, verbales, etc.)	Las situaciones evaluativas se plantean contextualizadas y consideran condiciones y/o recursos gráficos, materiales, etc.	Las situaciones de evaluación se contextualizan parcialmente y contemplan condiciones y recursos sólo en algunos ítems.	Las preguntas están descontextualizadas y no consideran condiciones ni recursos para orientar la respuesta.	
Diseño Gráfico	El instrumento de evaluación considera elementos de comunicación en su estructura, presentación y diseño: uso de letras, de las formas, del espacio, etc.	La presentación del instrumento de evaluación es formal y considera en su diseño: presentación, letra clara, uso adecuado de las formas y los espacios.	El instrumento de evaluación presenta dificultades en su estructura y uso inadecuado de las formas y del espacio.	El instrumento de evaluación presenta textos e ilustraciones difusas, ilegibles y sin espacios para responder a las preguntas.	

4.4.2 Análisis de la confiabilidad del test iRAT para el presente estudio

La fiabilidad del test iRAT fue analizado a partir de los datos del presente trabajo mediante el cálculo del coeficiente α de Cronbach. El resultado de confiabilidad para el pretest en todo el curso fue de 0,599 y de 0,648 en el posttest. Según la categorización establecida para este coeficiente por George y Mallery (79), el resultado establecido para el “pretest” es pobre y para el “posttest” es cuestionable.

4.4.3 Análisis de los reactivos (ítems) del test iRAT

Los ítems del test iRAT fueron analizados para obtener información sobre indicadores psicométricos que ayuden a definir la calidad de este instrumento para el grupo de estudiantes en el cual fue empleado. Con este fin se determinó el nivel de facilidad o dificultad de los reactivos (Índice de Dificultad) y en qué grado una pregunta diferencia a los estudiantes que la respondieron correctamente en el grupo que obtuvo mejor puntaje, respecto a los estudiantes que la respondieron correctamente del grupo de estudiantes con puntajes más bajos (Índice de Discriminación).

El Índice de Dificultad se describe como la proporción de personas que responden correctamente el ítem de una prueba entre el número total de personas que contestó el ítem. Este índice nos muestra qué tan fácil (valores cercanos a 1) o difícil (valores cercanos a 0) ha resultado la pregunta para el total de esos estudiantes (80). Usualmente, a esta proporción se le denota con una “p” y se calcula con la siguiente fórmula (81):

$$p_i = \frac{A_i}{N_i}$$

Donde p_i = Índice de dificultad del reactivo i

A_i = Número de aciertos en el reactivo i

N_i = Número de aciertos más número de errores en el reactivo i

La evaluación del respectivo reactivo, de acuerdo al valor p obtenido, se detalla en la Tabla 4.5 (80):

Tabla 4.5 Nivel de dificultad y evaluación del reactivo o ítem.

p=	Evaluación del reactivo
> 0.86	Altamente fáciles
0.74 – 0.86	Medianamente fáciles
0.53 – 0.73	Dificultad media
0.33 – 0.52	Medianamente difíciles
< – 0.32	Altamente difíciles

Fuente: Pérez y cols. “Nivel de dificultad y poder de discriminación del tercer y quinto examen parcial de la cátedra de cito-histología 2007 de la carrera de medicina de la UMSA”.

El Índice de Discriminación, llamado también índice de homogeneidad, es la capacidad de un ítem de discriminar entre estudiantes de distinto nivel, respecto del objetivo que está siendo evaluado. Así, un buen ítem debe ser respondido en proporción mayor por los estudiantes con el mejor desempeño. Para calcular este índice se utilizó la siguiente fórmula (80):

$$D_i = \frac{GA \text{ (aciertos)} - GB \text{ (aciertos)}}{N \text{ (grupo mayor)}}$$

Donde D_i = Índice de discriminación del reactivo i .

GA_{aciertos} = Número de aciertos en el reactivo i del 27% de personas con las puntuaciones más altas en el test.

GB_{aciertos} = Número de aciertos en el reactivo i del 27% de personas con las puntuaciones más bajas en el test.

$N_{\text{grupomayor}}$ = Número de personas en el grupo más numeroso (GA ó GB).

Entre más alto es el índice de discriminación, el reactivo diferenciará mejor a las personas con alto y bajo desempeño. Si todas las personas del GA responden correctamente un reactivo y todas las personas del GB responden incorrectamente, entonces $D = 1$ (valor máximo de este indicador); si sucede lo contrario, $D = -1$ (valor máximo negativo); si ambos grupos contestan por igual, $D = 0$ (valor mínimo de discriminación).

La Tabla 4.6 muestra los valores D y su correspondiente interpretación. Asimismo, en la tabla se señalan las recomendaciones para cada uno de estos valores (80).

Tabla 4.6. Poder de discriminación de los reactivos según su valor D y recomendaciones.

D =	Calidad	Recomendaciones
> 0.39	Excelente	Conservar
0.30 – 0.39	Buena	Posibilidades de mejorar
0.20 – 0.29	Regular	Necesidad de revisar
0.00 – 0.20	Pobre	Descartar o revisar a profundidad
< - 0.01	Pésima	Descartar definitivamente

Fuente: Pérez y cols. "Nivel de dificultad y poder de discriminación del tercer y quinto examen parcial de la cátedra de cito-histología 2007 de la carrera de medicina de la UMSA".

4.4.4. Determinación de Normalidad en la distribución de los puntajes del test iRAT

Con el fin de determinar si la distribución de los puntajes del test iRAT tendía a la normalidad, se consideró el número de estudiantes que componían la totalidad del grupo curso y los subgrupos control y estudio.

El Test de Shapiro Wilk fue elegido para los subgrupos (estudio y control), pues cada uno contaba menos de 50 estudiantes, mientras que la Prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S) fue seleccionada para establecer la distribución de normalidad de los puntajes de iRAT1 e iRAT2 del curso completo, ya que en este caso se contó con más

de 50 sujetos. El nivel de significación estadística y la determinación de la normalidad en la distribución de las variables se describen en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7. Determinación de las pruebas de Normalidad para los puntajes iRAT, según grupo, tiempo de aplicación (Pretest= iRAT1 o Posttest= iRAT2) y número de estudiantes.

Variable	N° de Estudiantes	Prueba de Normalidad	Nivel de Significación Estadística (Valor p)	Dist. Normal ($p \geq 0,05$)
iRAT1 Curso	70	Kolmogorov-Smirnov	0,003	No se cumple
iRAT2 Curso	69	Kolmogorov-Smirnov	0,004	No se cumple
iRAT1 Grupo Control	47	Test de Shapiro-Wilk	0,094	Se cumple
iRAT1 Grupo Estudio	23	Test de Shapiro-Wilk	0,238	Se cumple
iRAT2 Grupo Control	46	Test de Shapiro-Wilk	0,011	No se cumple
iRAT2 Grupo Estudio	23	Test de Shapiro-Wilk	0,625	Se cumple

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.5 Determinación de las pruebas estadísticas para la comparación de los puntajes iRAT entre grupos según las pruebas de Normalidad

La selección de las pruebas de análisis estadístico para la comparación de puntajes iRAT entre los grupos de estudio y control, se resumen en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8 Pruebas estadísticas seleccionadas según los objetivos específicos de comparación de los puntajes iRAT entre los grupos de estudio y control.

Objetivo Específico	Prueba Estadística Seleccionada
Comparar el puntaje iRAT entre el grupo de estudio y el grupo control antes de la aplicación de la metodología innovadora.	Prueba no paramétrica para muestras independientes: U Mann Whitney
Comparar el puntaje iRAT entre el grupo de estudio y el grupo control después de la aplicación de la metodología innovadora.	Prueba no paramétrica para muestras independientes: U Mann Whitney.
Comparar el puntaje iRAT del grupo de estudio antes y después de la aplicación de la metodología innovadora.	Prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas.
Comparar el puntaje iRAT del grupo control antes y después de la aplicación de la metodología innovadora en el grupo de estudio.	Prueba no paramétrica para muestras relacionadas: Test de Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.6 Determinación de la prueba estadística para el análisis de los puntajes de iRAT en relación al perfil VARK®

Para comparar los puntajes obtenidos en iRAT1 e iRAT2 con respecto al perfil VARK® de los estudiantes del grupo de estudio, se seleccionó la Prueba Paramétrica ANOVA de un factor.

4.5 Consideraciones éticas de la investigación:

De acuerdo a las siete consideraciones realizadas por Emanuel, citado en Rodríguez (82), para tipificar el perfil ético de cualquier proyecto, se determinó lo siguiente:

- a) Valor en sí: El presente estudio permitirá contar con evidencia en relación a si las infografías didácticas grupales pueden contribuir a una mejor retención y relación de conceptos a largo plazo, para así fomentar un aprendizaje más significativo.
- b) Validez científica: El estudio utiliza una metodología de investigación adecuada a los objetivos planteados. El diseño metodológico está fundamentado y los procedimientos de recolección y análisis de datos planteados se ajustan a los propósitos de la investigación.
- c) Selección equitativa de los sujetos: La selección de los sujetos de estudio es transparente y su condición se ajusta a los propósitos de la investigación.
- d) Proporción favorable del riesgo-beneficio: El proyecto de investigación manifiesta los beneficios y ausencia de riesgos potenciales para los sujetos de investigación.
- e) Evaluación independiente: El proyecto de investigación cuenta con aprobación de un comité que no tiene conflictos de interés con la propuesta de investigación.
- f) Consentimiento informado: La redacción de los formularios de consentimiento informado incluyen todos elementos de las recomendaciones internacionales: objetivo principal de la investigación; métodos de recolección de la información; lo que se espera del participante; voluntariedad y confidencialidad de participación; posibilidad de retiro del estudio en cualquier etapa de éste; mecanismos de entrega de información a los participantes durante el curso de la investigación y a su término (en caso de ser solicitado); datos del investigador. También se incluye la descripción de beneficios y ausencia de riesgos potenciales para los sujetos de investigación e información de contacto del investigador principal.
- g) Respeto a los sujetos inscritos: El presente estudio respeta el principio de autonomía de los participantes, mediante un proceso de consentimiento informado.



Capítulo V. RESULTADOS

5.1 Resultados del Cuestionario para la Obtención del Perfil VARK®

Tras la aplicación de este cuestionario se obtuvieron los siguientes resultados: 9 estudiantes (39,1%) tienden a una preferencia de canal sensorial kinestésico (K), 6 estudiantes (26,1%) se clasifican como auditivos (A), 4 de ellos (17,4%) se identificaron con la tendencia bimodal auditivo-kinestésica (AK), 2 (8,7%) como lecto-escritores (R) y también 2 (8,7%) como aprendices visuales (V). (Gráfico 5.1).

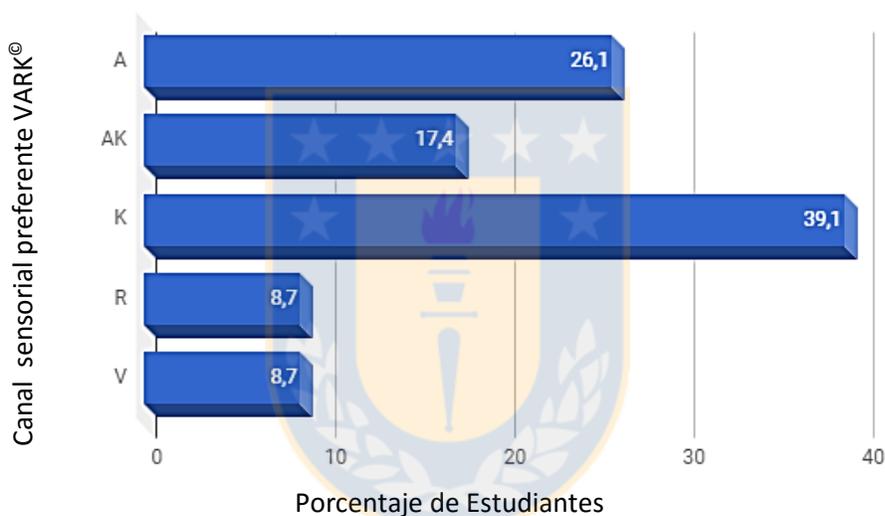


Gráfico 5.1 Distribución en porcentaje de los estudiantes de la muestra según su perfil VARK®. Fuente: Elaboración Propia.

5.2 Resultados de la Validación de Contenido del test iRAT mediante Juicio de Expertos

El test iRAT, redactado por la autora del presente estudio, fue sometido a validación de contenido mediante juicio de expertos. Nueve docentes de la asignatura “Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I” de la Facultad de Odontología de la Universidad de Concepción, dos de ellos en calidad de Magíster y tres en calidad de candidato a Magíster en el ámbito de la Educación, actuaron como jueces para medir el test en cinco criterios: Planificación del instrumento de evaluación; Construcción del

instrumento de evaluación; Coherencia entre el instrumento de evaluación y el Programa de Asignatura; Contextualización de ítems y/o preguntas y Diseño Gráfico. Además, se les consultó por posibles sugerencias o modificaciones que quisieran efectuar en una o más preguntas.

Para los criterios “Planificación del instrumento de evaluación”, “Construcción del instrumento de evaluación” y “Coherencia entre el instrumento de evaluación y el Programa de Asignatura”, hubo concordancia absoluta entre los jueces mediante la asignación de la puntuación 1 (Bien) en todos los casos. Los cambios sugeridos se relacionaron con aspectos de diseño (aumento de espacios entre las preguntas del test, mejora de nitidez de la imagen utilizada para la contextualización de una pregunta) y simplificación en la redacción de algunas preguntas y opciones de selección múltiple, las cuales fueron consideradas en la redacción final del instrumento.

Los resultados en relación al coeficiente W de Kendall arrojaron valores de 0,889 para todos los criterios evaluados, lo que indica una alta fuerza de concordancia entre los jueces (83) para la clasificación “Bien” y como el valor p es en todos los casos $\leq 0,05$, se concluye que hay concordancia significativa entre los rangos asignados por los jueces (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Resumen de los resultados para cada criterio en la evaluación por juicio de expertos del test iRAT.

Criterio	Media y Desviación Estándar	W de Kendall	Nivel de significación Estadística	Decisión
Planificación del instrumento de evaluación	1,0 ± 0,00	0,889	0,005	Hay concordancia entre los jueces para este ítem ($p < 0,05$)
Construcción del instrumento de evaluación	1,0 ± 0,00	0,889	0,005	Hay concordancia entre los jueces para este ítem ($p < 0,05$)
Coherencia entre el instrumento de evaluación y el Programa de Asignatura	1,0 ± 0,00	0,889	0,005	Hay concordancia entre los jueces para este ítem ($p < 0,05$)
Contextualización de ítems y/o preguntas	1,11 ± 0,33	0,889	0,005	Hay concordancia entre los jueces para este ítem ($p < 0,05$)
Diseño Gráfico	1,33 ± 0,707	0,889	0,005	Hay concordancia entre los jueces para este ítem ($p < 0,05$)

Fuente: Elaboración Propia.

5.3 Resultados de los Promedios de los Puntajes Obtenidos en el test iRAT de del presente estudio.

Se observó que los puntajes promedio aumentaron en el Posttest (iRAT2). El puntaje promedio en todo el curso se incrementó en 8 décimas aproximadamente (Pretest $M=4,386$; $DE=1,516$ y Posttest $M=5,152$; $DE=1,842$), un poco más de 10 décimas en el grupo de estudio (Pretest $M=4,043$; $DE=1,397$ y Posttest $M=5,087$; $DE=1,690$) y algo más de 6 décimas en el grupo control (Pretest $M=4,553$; $DE=1,558$ y Posttest $M=5,185$; $DE=1,930$).

5.4 Resultados del Análisis de los Reactivos (Ítems) del test iRAT para el presente estudio según Índices de Facilidad y Discriminación

5.4.1. Índice de Dificultad

Los Índices de Dificultad para cada ítem o reactivo del test iRAT, tanto en su primera como en su segunda aplicación, se detallan en la Tabla 5.2, según el grupo observado: Todo el curso, Grupo Estudio y Grupo Control.

Tabla 5.2. Índice de Dificultad de las Pruebas iRAT del presente estudio según ítem y grupo observado.

Índice de Facilidad	iRAT1-Curso	iRAT2-Curso	iRAT1-Grupo Estudio	iRAT2-Grupo Estudio	iRAT1-Grupo Control	iRAT2-Grupo Control
Item 1	0,49	0,70	0,43	0,7	0,51	0,7
Item 2	0,59	0,62	0,48	0,74	0,64	0,38
Item 3	0,76	0,67	0,74	0,57	0,77	0,72
Item 4	0,07	0,06	0,17	0,09	0,02	0,04
Item 5 a	0,39	0,46	0,35	0,39	0,4	0,5
Item 5 b	0,2	0,25	0,17	0,26	0,21	0,24
Item 6	0,1	0,22	0	0,17	0,15	0,24
Item 7	0,76	0,87	0,7	1,0	0,79	0,80

Fuente: Elaboración Propia.

Los ítems 5b, 6 y especialmente el ítem 4, se clasificaron como “altamente difíciles” y el ítem 5a como “medianamente difícil” para el curso completo, en las dos aplicaciones del test. En general, el desempeño del curso fue mejor en seis de los ocho ítems en el test iRAT2, destacándose la mejora en el desempeño al responder el ítem 1, pasando de ser “medianamente difícil” a ser catalogado como de “dificultad media”. Los ítems 3 y 4 presentaron un menor porcentaje de respuestas correctas en el iRAT2.

Los resultados con respecto al análisis del índice de dificultad por grupos (estudio y control) se definieron de la siguiente forma:

1. En el grupo de estudio, hubo un mayor porcentaje de respuestas correctas en el segundo test, con excepción de los ítems 3 (pasó de ser “medianamente fácil” a tener “dificultad media”) y 4 (se mantuvo como “altamente difícil”). Los incrementos más notables se evidenciaron en el ítem 1 (de ser “medianamente difícil” pasó a tener “dificultad media”), ítem 2 (de ser “medianamente difícil” pasó a ser “medianamente fácil”) e ítem 7 (pasó de tener “dificultad media” a ser “altamente fácil” con un 100% de respuestas correctas). Los demás ítems mantuvieron su nivel de dificultad con respecto al test iRAT1: “medianamente difícil” el ítem 5a y “altamente difíciles” los ítems 5b y 6. Cabe destacar que en el test iRAT1 ningún estudiante de este grupo respondió correctamente el ítem 4, a diferencia del test iRAT2 donde al menos cuatro estudiantes respondieron en forma correcta.

2. En el grupo control, también hubo un mayor porcentaje de respuestas correctas en el segundo test, con excepción de los ítems 2 (pasó de tener “dificultad media” a ser “medianamente difícil”) y 3 (pasó de ser “medianamente fácil” a tener “dificultad media”). El incremento más notable se evidenció en el ítem 1 (de “medianamente difícil” a “dificultad media”). Los demás ítems mantuvieron la clasificación del test iRAT1: altamente difíciles los ítems 4, 5b y 6; medianamente difícil el ítem 5a y medianamente fácil el ítem 7.

La variación en general de la categorización de los índices de dificultad se ve reflejada en el Gráfico 5.2. Se puede observar que el número de ítems considerados como “altamente difíciles” (color púrpura) se mantiene en todas las mediciones del test iRAT. La segunda aplicación del test fue considerada más fácil por el curso en general, disminuyendo el número de preguntas “medianamente difíciles” para dar paso a preguntas calificadas de “dificultad media”. También aparecen preguntas consideradas como “altamente fáciles”. Al hacer la comparación general por grupos, se observa que en el grupo de estudio el iRAT2 fue considerado más fácil, al disminuir el número de preguntas “medianamente difíciles”, aumentar las de “dificultad media” e incluso incluir una pregunta catalogada de “altamente fácil”. Sin embargo, en el grupo control, el test iRAT2 fue considerado más difícil: se mantuvo el número de ítems catalogados como “altamente difíciles” y “medianamente difíciles”, aumentó el número de ítems

considerados de “dificultad media” y disminuyó el número de preguntas “medianamente fáciles”. Ninguna pregunta fue considerada como “altamente fácil”.

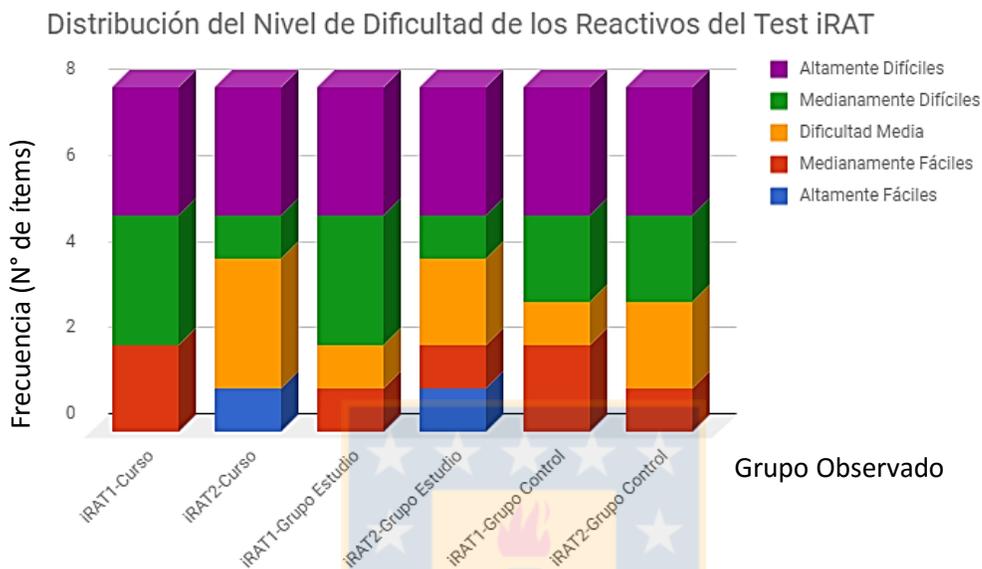


Gráfico 5.2. Distribución del Nivel de Dificultad de los Reactivos del Test iRAT, según grupo observado. Fuente: Elaboración Propia.

5.4.2 Índice de Discriminación.

Los Índices de Discriminación para cada ítem o reactivo del test iRAT, tanto en su primera como en su segunda aplicación, se detallan en la Tabla 5.3, según el grupo observado: Todo el curso, Grupo Estudio y Grupo Control.

Tabla 5.3. Índice de Discriminación por ítem según tiempo de aplicación de prueba iRAT y grupo observado.

Índice de Discriminación	iRAT1-Curso	iRAT2-Curso	iRAT1-Grupo Estudio	iRAT2-Grupo Estudio	iRAT1-Grupo Control	iRAT2-Grupo Control
Item 1	0,58	0,63	0,57	0,33	0,57	0,64
Item 2	0,26	0,53	0,14	0,33	0,14	0,43
Item 3	0,37	0,37	0,29	0,33	0,29	0,36
Item 4	0,0	0,16	0,0	0,22	0,07	0,14
Item 5 a	0,32	0,47	0,43	0,44	0,29	0,5
Item 5 b	0,37	0,47	0,43	0,44	0,36	0,43
Item 6	0,21	0,26	0,0	0,22	0,29	0,36
Item 7	0,58	0,21	0,57	0,0	0,5	0,29

Fuente: Elaboración Propia

El análisis de los ítems arrojó resultados que catalogaron a los reactivos entre “pobre” y “excelente”. Ninguno de los reactivos obtuvo una discriminación negativa (Gráfico 5.3)

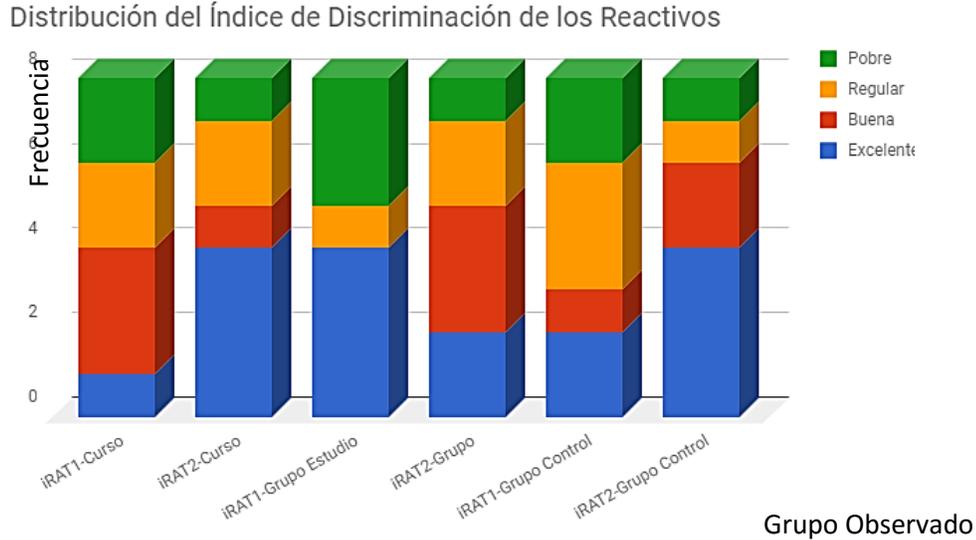


Gráfico 5.3. Distribución del Índice de Discriminación de los Reactivos del test iRAT, según grupo observado. Fuente: Elaboración Propia.

Es importante destacar que el ítem 4 obtuvo un índice de discriminación bastante bajo en todas las mediciones: osciló entre 0 y 0.22 (la gran mayoría de los estudiantes respondió incorrectamente en todas las mediciones, independientemente del grado de desempeño presentado en el test), por lo que se cataloga con un índice de discriminación “pobre”, excepto en el test iRAT2 del grupo de estudio donde se clasificó como “regular”. Sin embargo, como este reactivo fue catalogado también como “altamente difícil” según el Índice de Dificultad, debiera reestructurarse este ítem a fondo o descartarlo definitivamente.

El ítem 1 fue el que presentó mejor discriminación en las dos aplicaciones del test iRAT, tanto para todo el curso, como en los grupos de estudio y control. Para el grupo de estudio, los ítems 5a y 5b también obtuvieron altos valores de discriminación (“excelente”) tanto en el iRAT1 como en el iRAT2. En el grupo control, la discriminación también resultó “excelente” en estos ítems, aunque sólo en el iRAT2. Como los ítems 5a y 5b están vinculados a preguntas en relación a un caso clínico, podría suponerse que serían buenos indicadores de comprensión y relación de ideas con respecto al tema tratado en clases.

5.5 Resultados de la Aplicación de Pruebas Estadísticas para la Comparación de Puntajes del Pretest (iRAT1) y Posttest (iRAT2) en los grupos de estudio y control.

Los resultados del análisis estadístico con respecto a los objetivos específicos relacionados al desempeño en el pretest y posttest de los grupos de estudio y control se detallan a continuación:

1. El promedio de los puntajes del test iRAT1 (pretest) obtenidos por quienes estaban catalogados dentro del grupo de estudio fue $M=4,043$ $DE=1,397$ puntos, mientras que para el grupo control fue de $M=4,553$ $DE=1,558$ puntos. Sin embargo, estas diferencias no serían estadísticamente significativas (Estadístico $U=441,000$; $gl=1$; $Z= -1,266$; $p=0,206$), por lo que ambos grupos se encontrarían en igualdad de condiciones en términos de desempeño académico, antes de la aplicación de la metodología innovadora, lo que concuerda con la hipótesis 2 del estudio.

2. El promedio de los puntajes del test iRAT2 (posttest) obtenidos por quienes estaban catalogados dentro del grupo de estudio fue de $M=5,087$ $DE=1,690$ puntos, mientras que para el grupo control fue de $M=5,185$ $DE=1,930$ puntos. En este caso, las diferencias tampoco serían estadísticamente significativas (Estadístico $U=476,500$; $Z=-0,673$, $gl=1$, $p=0,501$), por lo que ambos grupos se encontrarían en igualdad de condiciones en términos de desempeño académico, después de la aplicación de la metodología innovadora. Esta situación contrastaría con el planteamiento de la hipótesis 3.

3. En los estudiantes del grupo de estudio, la comparación del promedio de los puntajes del test iRAT1 (pretest) $M=4,043$ $DE=1,397$ puntos, en relación al promedio de los puntajes del test iRAT2 (posttest) $M=5,087$ $DE=1,690$ puntos muestra un incremento en algo más de 10 décimas, que sería estadísticamente significativo (Estadístico $t= 2,958$; $gl= 22$; $p=0,007$). Estos resultados indicarían una relación entre la aplicación de la metodología innovadora y un mejor desempeño en los tests iRAT y, lo que concuerda con el planteamiento de la hipótesis 4.

4. En los estudiantes del grupo control, la comparación del promedio de los puntajes del test iRAT1 (pretest) $M=4,553$ $DE=1,558$ puntos, en relación al promedio de los puntajes del test iRAT2 (posttest) $M=5,185$ $DE=1,930$ puntos muestra un incremento en un poco más de 6 décimas, que al igual que en el caso anterior, también sería estadísticamente significativo ($Z= -2,346$, $p=0,019$), a pesar de no haber elaborado infografías, lo que concuerda con el planteamiento de la hipótesis 5.

5. Al comparar los promedios de los puntajes iRAT1 ($4,043 \pm 1,397$) e iRAT2 ($5,087 \pm 1,690$) en relación al perfil VARK[®] de los estudiantes del grupo de estudio, el test de ANOVA de un factor indicó que, en ambos casos, no existen diferencias estadísticamente significativas. En el iRAT1 el resultado fue $F(4,18)=1,275$; $p=0,316$ ($p \geq 0,05$), mientras que en el caso del iRAT2 se obtuvo un resultado $F(4,18)=0,736$; $p=0,580$ ($p \geq 0,05$). Esto implica que no habría relación entre el desempeño en los tests iRAT (pretest y posttest) y el canal de aprendizaje sensorial preferente de los estudiantes del grupo de estudio, lo que concuerda con el planteamiento de la hipótesis 6 del estudio. La prueba de Levene confirmó la homogeneidad de las varianzas (homocedasticidad) con valores de $F=2,037$ y $p=0,132$ ($p \geq 0,05$) para el pretest y $F=0,368$ y $p=0,828$ ($p \geq 0,05$) en el caso del posttest.

DISCUSIÓN



Capítulo VI. DISCUSIÓN

6.1 Sobre el desempeño académico en el pretest y posttest de los grupos de estudio y control

Dada la importancia que reviste el instrumento de evaluación (test iRAT) para la medición del desempeño académico en este estudio, fue imperativo revisar su calidad en cuanto a validez de contenido y confiabilidad, además de examinar indicadores psicométricos asociados a cada pregunta o ítem (Índices de Dificultad y Discriminación).

El análisis realizado pudo comprobar un elevado grado de acuerdo entre jueces para acreditar la validez de contenido de la prueba. Sin embargo, con respecto a su confiabilidad, se obtuvieron valores bajos en el cálculo del coeficiente α de Cronbach. De esta manera, los resultados estarían en concordancia con la hipótesis 1 del estudio, sólo en cuanto a la validación de contenido del iRAT.

La medición del índice de dificultad de cada ítem del test iRAT (tanto en el pretest como en el posttest) pudo dar indicios sobre la evolución de la percepción de los estudiantes con respecto al nivel de dificultad (o facilidad) de cada pregunta. Al respecto, se evidenció que para el curso, en general, la mitad de las preguntas del test fueron difíciles, tanto en el pretest como en el posttest, aunque de todas maneras lograron mejores resultados en la segunda evaluación (iRAT2). No se percibieron diferencias estadísticamente significativas en el desempeño en el pretest entre los estudiantes del grupo de estudio y control, lo que comprobaría la hipótesis 2, sobre la igualdad de condiciones en relación al desempeño académico antes de la aplicación de la metodología innovadora. Sin embargo, tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas en los resultados del posttest entre ambos grupos, lo que contrasta con lo planteado en la hipótesis 3. Estos resultados, en primera instancia, serían indicativos de que no habría relación entre la elaboración de infografías y un mejor desempeño académico, al menos en un test que intenta evaluar retención y relación de contenidos, en forma similar a lo que ocurrió en el estudio de

Nuhoğlu-Kibar y Akkoyunlu (20), donde se determinó que no existían diferencias estadísticamente significativas en el posttest de retención de contenidos, tras la elaboración de infografías por parte de estudiantes. Sin embargo, es relevante considerar que el test obtuvo bajos valores de confiabilidad en relación al α de Cronbach y, en vista de que el diseño metodológico de este estudio (pretest-posttest), no permitió la modificación del instrumento en relación a la eliminación o modificación de los ítems de alta dificultad y pobre discriminación, los resultados en términos de desempeño pudieron haberse visto afectados producto de que el instrumento no estaba midiendo exactamente lo que pretendía medir. Si bien en este estudio se intentó medir solamente un par de aspectos en relación al desempeño académico, relacionados con el desarrollo de entornos y materiales que fomenten la cognición, es importante recordar que el aprendizaje y el desempeño académico también está ligado a factores sociales y afectivos (10), los cuales podrían también haber influido en los resultados obtenidos.

Con respecto al análisis intragrupos se observó que, en el grupo de estudio, el promedio de los puntajes del posttest fue significativamente más alto, en correspondencia a lo planteado en la hipótesis 4, y aunque las preguntas de mayor dificultad siguieron percibiéndose como tales, el resto de las preguntas se consideraron más fáciles (incluso una de las preguntas fue contestada correctamente por todos los participantes del grupo de estudio), a diferencia de lo ocurrido con el grupo control, pues aunque el promedio de los puntajes del posttest en este grupo también se incrementó de forma significativa, lo que concuerda con la hipótesis 5, la diferencia con respecto a sus resultados en el pretest fue menor, y si bien las preguntas de mayor dificultad siguieron considerándose como tales, aquellas preguntas que se consideraron “más fáciles” en el pretest, fueron percibidas como “más difíciles” en el posttest por parte de los estudiantes del grupo control. Tal vez la mejora en el desempeño académico y la percepción de mayor facilidad de las preguntas en el posttest, por parte del grupo de estudio, podría explicarse porque durante el proceso de elaboración de infografías, el feedback docente tiene un rol preponderante y esto podría ayudar a la construcción del aprendizaje en un tema dado. Los mejores

resultados en el posttest por parte del grupo control podrían vincularse al hecho de que los contenidos tratados ya se habían repasado con mayor profundidad en clases presenciales, sin embargo, la percepción de mayor dificultad en varios ítems del posttest pudo haberse relacionado precisamente con la falta de retroalimentación docente durante el proceso de aprendizaje.

Los resultados obtenidos se asemejan a los evidenciados en el estudio de Lyra y cols. (18). En este caso, un grupo estudió sobre un tema con infografías, aunque no fueron confeccionadas por los mismos estudiantes, mientras que el otro grupo (control) estudió el mismo tema en base a un documento basado en Texto+Gráficos, de forma similar a lo que representó el documento PDF redactado para efectos de la presente investigación. Si bien los resultados entre los grupos en el estudio de Lyra y cols. no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ellos y el número promedio de respuestas correctas aumentó desde el pretest al primer posttest (al igual que en el presente estudio), el grupo que estudió con infografías obtuvo mejores resultados y mayor proporción de respuestas correctas en el segundo posttest, aunque, en este caso, el efecto en esta evaluación no podría ser sustentado por la influencia de un feedback docente en el proceso de elaboración de infografías, puesto que éstas no habían sido confeccionadas por estudiantes. En este caso, Lyra y cols. señalan que las infografías pudieron haber sido más efectivas en la retención de conocimiento.

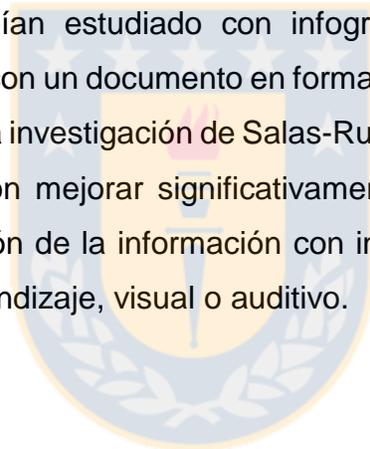
6.2 Sobre la influencia del canal de aprendizaje sensorial preferente VARK® y su relación con los resultados en el pretest y posttest del grupo de estudio

Los resultados con respecto a la determinación de canales de aprendizaje sensorial preferente en los estudiantes del grupo de estudio contrastan con los obtenidos por Shenoy y cols. (71), Asiry (72) y Murphy y cols. (67), donde los estudiantes de odontología indicaron una mayor preferencia en relación al estilo multimodal (V-A-R-K). Aún más, en el estudio de Murphy y cols. predominaron los estilos lecto-escritor y visual entre los unimodales, mientras que en el estudio de Valencia y cols. (68)

predominaron los aprendices visuales, quedando en último lugar los kinestésicos, en contraposición a lo observado en la presente investigación.

No se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en relación al resultado de los puntajes del pretest y posttest con respecto al perfil VARK[®] de los estudiantes del grupo de estudio, por lo tanto, de acuerdo a los resultados obtenidos no habría influencia del canal de aprendizaje sensorial preferente sobre el desempeño académico de los estudiantes, lo que rechaza la hipótesis 6 del presente estudio.

Este resultado se asemeja a los obtenidos por Lyra y cols. (18), donde la clasificación de los estudiantes en visuales o verbales (de acuerdo al cuestionario ILS de Silverman) no afectó el número de respuestas correctas en los posttests ni en el grupo experimental (quienes habían estudiado con infografías), ni en el grupo control (quienes habían estudiado con un documento en formato gráficos+texto); sin embargo, discrepa a lo expuesto por la investigación de Salas-Rueda (19), donde el autor expone que los estudiantes lograron mejorar significativamente su rendimiento académico, debido a que la presentación de la información con infografías fue personalizada de acuerdo sus estilos de aprendizaje, visual o auditivo.



CONCLUSIONES



Capítulo VII. CONCLUSIONES

7.1 Conclusiones generales e implicancias de esta investigación

Los resultados obtenidos en el presente estudio mostraron, en primera instancia, que no habría relación significativa entre la elaboración de infografías y un mejor desempeño académico en relación a un grupo control, al menos en un test que intenta evaluar retención y relación de contenidos dentro de un contexto basado en el Proceso de Aprendizaje Inicial *Team Based Learning*. No obstante, esta lectura debe realizarse cuidadosamente, puesto que a pesar de que el instrumento de evaluación utilizado para el pretest y posttest fue validado en cuanto a contenido, obtuvo valores bajos en relación a su consistencia interna, asociados probablemente al alto nivel de dificultad y pobre nivel de discriminación de algunos reactivos. Esta experiencia recalca la importancia de valorar los instrumentos de evaluación con el que se miden los resultados en términos de desempeño académico.

A pesar de lo anteriormente expuesto, se pudo constatar que, en el análisis de los resultados intragrupos, el promedio de los puntajes se incrementó significativamente en el posttest tanto el grupo de estudio como en el de control. En el grupo de estudio, la percepción de facilidad de las preguntas fue mayor que en el grupo control, lo que se asoció a la posibilidad de obtención de feedback en el proceso de construcción de las infografías, mientras se orientaba la construcción de los bosquejos y una vez que las infografías ya estaban terminadas. El aumento significativo en el promedio de los puntajes del posttest en el grupo control pudo haberse relacionado con el hecho de haber repasado la materia correspondiente en clases presenciales. Sin embargo, en este grupo se observó también una percepción de mayor dificultad en el posttest, lo que podría vincularse a que los estudiantes de este grupo no obtuvieron el mismo acompañamiento en la construcción de sus aprendizajes de la misma forma que en el grupo que elaboró infografías. Esto daría una idea de la importancia de la parte formativa de las evaluaciones, importante elemento del modelo curricular por competencias (12).

Al parecer, las infografías podrían constituir materiales potencialmente significativos, independientemente del canal de aprendizaje sensorial preferente de los estudiantes, como se ha visto también en otras experiencias (18). Al respecto, es importante hacer hincapié en la diferencia entre material potencialmente significativo y el proceso de aprendizaje significativo en sí (5). El primero sólo favorecerá al segundo si logra ser un estímulo potente que capte la atención u origine la motivación para lograr los aprendizajes.

Es relevante considerar que en el presente estudio, la gran mayoría de los estudiantes se catalogaron como kinestésicos, lo que se vincula supuestamente a un aprendizaje más práctico, conocido como “aprender haciendo” (66). En este sentido, es probable que el proceso de la confección de infografías, que involucra actividades de alfabetización visual, haya sido una motivación suficiente para el aprendizaje en algunos estudiantes. Si bien, estos hallazgos parecen apoyar la evidencia de que la determinación de los estilos de aprendizaje (en este caso, representado por el perfil VARK[®]) no incidiría en el proceso mismo de aprendizaje, no se deben olvidar las precauciones brindadas por Leite y cols. (64) sobre la aplicación del cuestionario VARK[®] en investigación, ya que si bien se han realizado estudios de este instrumento en cuanto a su validez interna, aún es necesario revisar en mayor profundidad su validez de contenido, pues no toda la población podría verse representada en las alternativas dadas para cada ítem o bien, una persona podría responder según lo que espera una determinada audiencia y no necesariamente según lo que él/ella prefiera. Además, se debe considerar que no todos los perfiles de VARK[®] estaban representados de forma similar en la muestra y esto pudo haber incidido en los resultados obtenidos, asumiendo que no habían diferencias entre el canal de aprendizaje sensorial preferente y el desempeño académico, cuando sí pudo haberlas habido.

7.2 Limitaciones del estudio

Cabe consignar que debido a diversas circunstancias no hubo posibilidad de contar con un análisis de pruebas piloto del test iRAT, lo que quizás habría incidido en valores más altos de confiabilidad de este instrumento para haber podido entregar detalles más precisos en el análisis.

Otra limitación de esta investigación fue el reducido tamaño de la muestra, lo que dificulta un mayor nivel de extrapolación de los resultados, especialmente en el caso de la prueba ANOVA, que asume que las muestras utilizadas provienen de una selección aleatoria simple (lo que no ocurrió en este estudio), que los grupos se distribuyen normalmente y poseen desviaciones estándar similares. Además, su poder estadístico se fortalece si los tamaños de muestra de cada grupo son aproximadamente iguales. Como la distribución del perfil VARK[®] entre los estudiantes del grupo de estudio no era uniforme, se pudo haber asumido que no habría diferencias significativas en los resultados de desempeño académico en relación al perfil VARK[®], cuando sí podría haberse generado una diferencia si hubiera habido una distribución más pareja de cada categoría del perfil VARK[®].

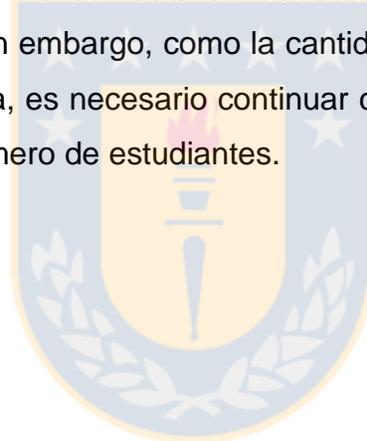
7.3 Proyecciones del estudio

Ante todo, lo que se pretendió con el presente estudio fue lograr un análisis preliminar sobre la relación entre elaboración de infografías, desempeño académico y canal de aprendizaje sensorial preferente, para sentar las bases de investigaciones futuras sobre estos temas.

De acuerdo a los antecedentes revisados, las infografías didácticas pueden ser herramientas valiosas en el aula como materiales potencialmente significativos (5), y como orientadores para el desarrollo de competencias de alfabetización visual (7). La evaluación formativa de las infografías, mientras se encuentran aún en una etapa de bosquejo presenta al docente la posibilidad de ir visualizando cómo los estudiantes estructuran su aprendizaje, otorgando la posibilidad de guiarlos cuando sea necesario.

Por esta razón, la retroalimentación en el proceso de construcción de una infografía, dada por docentes y también por pares, constituye un elemento esencial en la construcción de conocimientos.

Aunque este estudio no pudo evidenciar que la elaboración de infografías se relacione necesariamente con la retención y relación de contenidos en la etapas iniciales del *Team Based Learning*, no se sabe si su confección se puede vincular a mejores desempeños académicos en etapas posteriores del TBL, por ejemplo, cuando sea necesario aplicar los contenidos a situaciones de la vida real, como sucede al plantear actividades de aplicación. Al respecto, Nuhoğlu-Kibar y Akkoyunlu (20) lograron relacionar que quienes obtuvieron mejor desempeño en la confección de infografías obtuvieron puntajes más altos en tests de transferencia (esto es, en situaciones aplicadas a la vida real). Sin embargo, como la cantidad de evidencia con respecto a estos temas aún es limitada, es necesario continuar con investigaciones de este tipo considerando un mayor número de estudiantes.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Díaz Barriga F. Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. *Tecnol y Comun Educ* [Internet]. 2005;41:4–16. Recuperado a partir de: <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
2. Arancibia V, Herrera P, Strasser K. Manual de psicología educacional. [Internet]. 6ª ed. Ediciones UC, editor. Santiago: Ediciones UC; 2010 [citado 2 de junio de 2017]. 83-122 p. Recuperado a partir de: <http://www.jstor.org/stable/j.ctt17t76d3>
3. Saubier AL. Using infographics as an integrative higher-order skill development assignment in undergraduate leadership instruction. *Bus Educ Innov J* [Internet]. 2014 [citado 23 de marzo de 2017];6(1):13–23. Recuperado a partir de: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=be2ddbc9-6f6b-47e0-9160-ef247ed2e582%40sessionmgr4008&vid=0&hid=4113>
4. Vanichvasin P. Enhancing the quality of learning through the use of infographics as visual communication tool and learning tool. En: *Proceedings ICQA 2013 International Conference on QA Culture: Cooperation or Competition* [Internet]. 2014. p. 135. Recuperado a partir de: http://www.icqa2014.com/downloads/Proceeding_29.pdf
5. Reinhardt N. Infografía Didáctica: Producción interdisciplinaria de infografías para la diversidad cultural. *Cuad Cent Estud Diseño Comun, Ens* [Internet]. 2010;(31):119–91. Recuperado a partir de: http://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/10Reinhardt.pdf
6. Smiciklas M. The Power of Infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences [Internet]. Que Publishing; 2012 [citado 6 de noviembre de 2015]. 199 p. Recuperado a partir de: https://books.google.cl/books/about/The_Power_of_Infographics.html?id=Lkf5DKSWoJsC&pgis=1
7. Nuhoğlu Kibar P, Akkoyunlu B. A new approach to equip students with visual literacy skills: Use of infographics in education. En *Springer International Publishing*; 2014 [citado 27 de octubre de 2016]. p. 456–65. Recuperado a partir de: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-14136-7_48
8. Arango R. Los organizadores gráficos: Un aprendizaje significativo desde una perspectiva constructivista como propuesta didáctica para la enseñanza de los conceptos de la química abordados en la educación media secundaria [Internet]. Universidad Nacional de Colombia; 2014 [citado 31 de octubre de 2015].

- Recuperado a partir de:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/46117/1/70136522.2014.pdf>
9. Andrade-Lotero L. Teoría de la carga cognitiva, diseño multimedia y aprendizaje: Un estado del arte. *Magis Rev Int Investig en Educ* [Internet]. 2012 [citado 11 de junio de 2017];5(19):75–92. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/pdf/2810/281024896005.pdf>
 10. Acevedo CG, Chiang MT, Madrid V, Montecinos H, Reinecke K, Rocha F. Estrategias de aprendizaje en alumnos universitarios y de enseñanza media. *Rev Estilos Aprendiz.* 2009;2(4):114–26.
 11. Vargas Leyva MR. Diseño curricular por competencias [Internet]. Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería; 2008 [citado 17 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: https://books.google.cl/books/about/Diseño_curricular_por_competencias.html?id=QPCEXwAACAAJ&redir_esc=y
 12. García-Retana JÁ. Modelo Educativo basado en Competencias: Importancia y necesidad. *Rev Electrónica "Actualidades Investig en Educ* [Internet]. 2011 [citado 17 de enero de 2018];11(3):1–24. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/pdf/447/44722178014.pdf>
 13. Mohd Amin M, Wan Nur Khalisah S, Anith Liyana A, Hoo F, Shaffe M, Nik Narimah N, et al. The use of infographics as a tool for facilitating learning. En: Hassan O, Abidin S, Legino R, Anwar R, Kamaruzaman M, editores. *International Colloquium of Art and Design Education Research (i-CADER 2014)* [Internet]. 1ª ed. Singapur: Springer-Verlag Singapur; 2015. Recuperado a partir de: <http://versys.uitm.edu.my/prisma/view/viewPdf.php?pid=52891>
 14. Muñoz-García E. Uso didáctico de las infografías. *Espiral Cuad del Profr.* 2014;7(14):37–43.
 15. Guzmán-Cedillo Y, Lima-Villeda N, Ferreira-Rosa S. La experiencia de elaborar infografías didácticas sobre diversidad sexual. *Rev Lat Comun Soc* [Internet]. 2015 [citado 4 de junio de 2017];(70):961–81. Recuperado a partir de: <http://www.revistalatinacs.org/070/paper/1080/50es.html>
 16. Cabrera I. Elaboración de infografías digitales como apoyo didáctico para el aprendizaje en la licenciatura en Psicología. En: XVI Congreso Internacional EDUTECH [Internet]. San José, Costa Rica; 2013 [citado 15 de septiembre de 2015]. p. 1–16. Recuperado a partir de: http://www.uned.ac.cr/academica/edutech/memoria/ponencias/cabrera_119.pdf

17. Matrix S, Hodson J. Teaching with infographics: Practising new digital competencies and visual literacies. *J Pedagog Dev* [Internet]. University of Bedfordshire; 1 de julio de 2014 [citado 29 de enero de 2015];4(2):17–27. Recuperado a partir de: <http://uobrep.openrepository.com/uobrep/handle/10547/335892>
18. Lyra K, Isotani S, Reis R, Marques L, Pedro L, Jaques P, et al. Infographics or Graphics+Text: Which material is best for robust learning? En: *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* [Internet]. Austin, TX; 2016 [citado 3 de junio de 2017]. p. 366–70. Recuperado a partir de: <http://arxiv.org/abs/1605.09170>
19. Salas-Rueda R. Uso de la infografía en los entornos virtuales personalizados para el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el álgebra booleana. *Vivat Acad* [Internet]. 15 de marzo de 2015 [citado 22 de septiembre de 2015];(130):37–47. Recuperado a partir de: <http://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/617>
20. Kibar P, Akkoyunlu B. Searching for visual literacy: Secondary school students are creating infographics. En Springer, Cham; 2015 [citado 2 de junio de 2017]. p. 241–51. Recuperado a partir de: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-28197-1_25
21. Taguchi K, Ackerman L. The Infographic: Is there a place in higher education? En: *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* [Internet]. 2014 [citado 31 de marzo de 2015]. p. 1901–5. Recuperado a partir de: <http://www.editlib.org/p/148882/>
22. Concari S. Tecnologías emergentes, ¿Cuáles usamos? *Lat Am J Phys Educ*. 2014;8(3).
23. Froum S. Dental Implants: Assessing the Risks & Benefits | Visual.ly [Internet]. 2012 [citado 18 de noviembre de 2017]. Recuperado a partir de: <https://visual.ly/community/infographic/health/dental-implants-assessing-risks-benefits>
24. Marín-Ochoa BE, Medina FC. Infografía periodística o visualización de datos en clave de semiología. 2013 [citado 14 de diciembre de 2017]; Recuperado a partir de: http://www.revistalatinacs.org/13SLCS/2013_actas.html
25. Brill J, Maribe-Branch R. Visual Literacy defined – The results of a Delphi study: Can IVLA (Operationally) define visual literacy? *J Vis Lit* [Internet]. Routledge; 29 de enero de 2007 [citado 15 de junio de 2017];27(1):47–60. Recuperado a partir de: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23796529.2007.11674645>

26. Prensky M. Digital natives, digital immigrants Part 1. Horiz [Internet]. 2001 [citado 16 de junio de 2017];9(5):1–6. Recuperado a partir de: <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
27. Metros S, Woolsey K. Visual literacy: An institutional imperative. Educ Rev [Internet]. 2006 [citado 16 de junio de 2017];41(3):80–1. Recuperado a partir de: <http://er.educause.edu/articles/2006/1/visual-literacy-an-institutional-imperative>
28. Brumberger E. Visual literacy and the digital native: An examination of the millennial learner. J Vis Lit [Internet]. Routledge; 29 de enero de 2011 [citado 16 de junio de 2017];30(1):19–47. Recuperado a partir de: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23796529.2011.11674683>
29. Campos F, Fígares M. Nuevas formas de leer. Diccionario de conceptos clave de lectura y escritura. Rev Álabe [Internet]. 2012 [citado 2 de junio de 2017];(6):1–35. Recuperado a partir de: <file:///C:/Users/PC1/Downloads/157-662-1-PB.pdf>
30. Mohler J. Desktop virtual reality for the enhancement of visualization skills. J Educ Multimed Hypermedia. 2000;9(2):151–65.
31. Sims E, O’Leary R, Cook J, Butland G. Visual Literacy: What is it and do we need it to use learning technologies effectively? En: Winds of Changing in the Sea of Learning, Proceedings of the 19th Annual Conference of the Australian Society for Computers in Tertiary Education (ASCILITE). Auckland; 2002. p. 1–4.
32. Eilam B. Teaching, learning, and visual literacy: The dual role of visual representation [Internet]. [citado 15 de junio de 2017]. 322 p. Recuperado a partir de: <http://www.cambridge.org/catalogue/catalogue.asp?isbn=9781139557696&ss=fro>
33. Pichiyá JF. Aprendizaje significativo en la Educación Física desde la perspectiva de la neurociencia [Internet]. EFDeportes.com, Revista Digital. 2011 [citado 14 de noviembre de 2017]. Recuperado a partir de: <http://www.efdeportes.com/efd154/aprendizaje-significativo-desde-la-neurociencia.htm>
34. Jorge B. ¿Qué es la arquitectura cognitiva? | Tener mejor memoria a largo plazo [Internet]. [citado 18 de noviembre de 2017]. Recuperado a partir de: <https://www.blancajorge.com/arquitectura-cognitiva/>
35. Woolfolk A. Educational psychology [Internet]. Boston: Allyn and Bacon; 1998 [citado 20 de junio de 2017]. 593 p. Recuperado a partir de: https://books.google.cl/books/about/Educational_Psychology.html?id=oM-cAAAAMAAJ&redir_esc=y

36. Sweller J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cogn Sci* [Internet]. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.; abril de 1988 [citado 16 de junio de 2017];12(2):257–85. Recuperado a partir de: http://doi.wiley.com/10.1207/s15516709cog1202_4
37. Meacham M. Brain matters: How to help anyone learn anything using neuroscience [Internet]. 2015 [citado 7 de junio de 2017]. 137 p. Recuperado a partir de: https://books.google.cl/books/about/Brain_Matters.html?id=8FpXrgEACAAJ&redir_esc=y
38. Andrade H, Du Y. Student perspectives on rubric-referenced assessment. *Pr Assess Res Eval* [Internet]. 2005 [citado 26 de mayo de 2015];(10). Recuperado a partir de: <http://www.pareonline.net/pdf/v10n3.pdf>
39. Sweller J. Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learn Instr* [Internet]. 1994 [citado 13 de junio de 2017];4:293–312. Recuperado a partir de: http://coral.ufsm.br/tielletcab/Apostilas/cognitive_load_theory_sweller.pdf
40. Cuevas H, Fiore S, Oser R. Scaffolding cognitive and metacognitive processes in low verbal ability learners: Use of diagrams in computer-based training environments. *Instr Sci* [Internet]. Kluwer Academic Publishers; 2002 [citado 16 de junio de 2017];30(6):433–64. Recuperado a partir de: <http://link.springer.com/10.1023/A:1020516301541>
41. Mayer R. Multimedia learning [Internet]. Cambridge University Press; 2001 [citado 16 de junio de 2017]. 210 p. Recuperado a partir de: https://books.google.cl/books/about/Multimedia_Learning.html?id=ymJ9o-w_6WEC&redir_esc=y
42. Mayer R, Bove W, Bryman A, Mars R, Tapangco L. When less is more: Meaningful learning from visual and verbal summaries of textbook lessons. *J Educ Psychol*. 1996;88(1):64–73.
43. Campos-Arenas A. Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento [Internet]. Coop. Editorial Magisterio; 2005 [citado 6 de noviembre de 2015]. 266 p. Recuperado a partir de: https://books.google.com/books?id=pVW0_6H8ZK8C&pgis=1
44. Quiroga L, Crosby M, Iding M. Reducing cognitive load. En: 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004 Proceedings of the [Internet]. IEEE; 2004 [citado 16 de junio de 2017]. p. 9 pp. Recuperado a partir de: <http://ieeexplore.ieee.org/document/1265328/>

45. Risch J. On the role of metaphor in information visualization. 4 de septiembre de 2008 [citado 13 de junio de 2017]; Recuperado a partir de: <http://arxiv.org/abs/0809.0884>
46. Meacham M. TMI! Cognitive Overload and Learning | LearningToGo [Internet]. 2017 [citado 14 de noviembre de 2017]. Recuperado a partir de: <https://learningtogo.info/2017/02/16/tmi-cognitive-overload-and-learning/>
47. Murre J, Dros J, Gais S, Born J, Dey M. Replication and Analysis of Ebbinghaus' Forgetting Curve. Chialvo DR, editor. PLoS One [Internet]. Springer; 6 de julio de 2015 [citado 19 de junio de 2017];10(7):e0120644. Recuperado a partir de: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0120644>
48. CQE Academy. Quality Training for Effective Learning [Internet]. [citado 18 de noviembre de 2017]. Recuperado a partir de: <http://www.cqeacademy.com/cqe-body-of-knowledge/quality-system/quality-training-for-effective-learning/>
49. Petterson R. Information design : An introduction [Internet]. John Benjamins Pub. Co; 2002 [citado 15 de noviembre de 2017]. 296 p. Recuperado a partir de: [https://books.google.cl/books?id=dNrJXuA42MQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q=information design definition&f=false](https://books.google.cl/books?id=dNrJXuA42MQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q=information%20design%20definition&f=false)
50. Luna-Gijón G, Porras Hernández L. Validación de un modelo instruccional centrado en el diseño de materiales digitales de aprendizaje | Revista de Investigación en Educación Médica. Investig en Educ Médica [Internet]. Departamento de informática de la Facultad de Medicina. Secretaría de Educación Médica. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México; 2014 [citado 20 de diciembre de 2014];3(11):123–30. Recuperado a partir de: <http://riem.facmed.unam.mx/node/299>
51. Luna-Gijón G. Desarrollo de un modelo instruccional para diseñar materiales digitales de aprendizaje en el área de medicina [Internet]. Universidad de las Américas Puebla; 2012 [citado 13 de junio de 2017]. Recuperado a partir de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/det/luna_g_g/
52. Visocky-O'Grady J, Visocky-O'Grady K. The information design handbook. How Books; 2008. 224 p.
53. Garrett J. The elements of user experience: User-centered design for the Web and beyond. New Riders; 2011. 172 p.
54. Baer K, Vacarra J. Information design workbook: Graphic approaches, solutions, and inspiration + 30 case studies. Rockport; 2008. 239 p.
55. Beard J. The principles of beautiful web design [Internet]. SitePoint Pty. Ltd; 2007 [citado 14 de junio de 2017]. 168 p. Recuperado a partir de:

- https://books.google.cl/books/about/The_Principles_of_Beautiful_Web_Design.html?id=xGJ0QgAACAAJ&redir_esc=y
56. Duarte N. Slide:ology: The art and science of creating great presentations. O'Reilly Media; 2008. 274 p.
 57. Hawk T, Shah A. Using learning style instruments to enhance student learning. *Decis Sci J Innov Educ* [Internet]. Blackwell Publishing Inc; enero de 2007 [citado 11 de noviembre de 2016];5(1):1–19. Recuperado a partir de: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1540-4609.2007.00125.x>
 58. Ventura A. Estilos de aprendizaje y prácticas de enseñanza en la universidad: Un binomio que sustenta la calidad educativa. *Perfiles Educ* [Internet]. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM; [citado 12 de octubre de 2014];33(SPE.):142–54. Recuperado a partir de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982011000500013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 59. Bahamón-Muñetón M, Vianchá-Pinzón M, Alarcón-Alarcón L, Bohórquez-Olaya C. Estilos y estrategias de aprendizaje: Una revisión empírica y conceptual de los últimos diez años. *Pensam Psicológico* [Internet]. Departamento de Ciencias Sociales, Pontificia Universidad Javeriana de Cali; 2012 [citado 28 de agosto de 2015];10(1):129–44. Recuperado a partir de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-896120120001000009&lng=en&nrm=iso&tlng=es
 60. Finol G. Estilos de aprendizaje en estudiantes que inician la carrera de Medicina Veterinaria. Universidad del Zulia; 2008.
 61. Acevedo D, Tirado D, Montero P. Perfil de aprendizaje y rendimiento académico en una asignatura de química en modalidad a distancia y presencial en dos programas de Ingeniería. *Form Univ* [Internet]. Centro de Información Tecnológica; 2015 [citado 16 de junio de 2017];8(6):39–46. Recuperado a partir de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-500620150006000006&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 62. Fleming N. I'm different; not dumb: Modes of presentation (V.A.R.K.) in the tertiary classroom. En: Zelmer A, editor. *Research and Development in Higher Education, Proceedings of the 1995 Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia (HERDSA)* [Internet]. 1995 [citado 16 de junio de 2017]. p. 308–13. Recuperado a partir de: <https://serc.carleton.edu/resources/40571.html>
 63. Ponce de León-Castañeda M, Varela-Ruiz M, Lozano-Sánchez J, Ortiz-Montalvo A, Ponce-Rosas R. Perfil de preferencias de aprendizaje de alumnos y profesores

- de medicina: Elemento a considerar en la enseñanza. *Educ Médica* [Internet]. Fundación Educación Médica; [citado 19 de mayo de 2015];13(1):33–9. Recuperado a partir de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132010000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
64. Leite W, Svinicki M, Shi Y. Attempted validation of the scores of the VARK: Learning styles inventory with multitrait–multimethod confirmatory factor analysis models. *Educ Psychol Meas* [Internet]. SAGE PublicationsSage CA: Los Angeles, CA; abril de 2010 [citado 3 de noviembre de 2017];70(2):323–39. Recuperado a partir de: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0013164409344507>
 65. Wehrwein E, Lujan H, DiCarlo S. Gender differences in learning style preferences among undergraduate physiology students. *AJP Adv Physiol Educ* [Internet]. 1 de junio de 2007 [citado 16 de junio de 2017];31(2):153–7. Recuperado a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17562903>
 66. Lujan H, DiCarlo S. First-year medical students prefer multiple learning styles. *AJP Adv Physiol Educ* [Internet]. 1 de marzo de 2006 [citado 16 de junio de 2017];30(1):13–6. Recuperado a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16481603>
 67. Murphy R, Gray S, Straja S, Bogert M. Student learning preferences and teaching implications. *J Dent Educ* [Internet]. agosto de 2004 [citado 16 de junio de 2017];68(8):859–66. Recuperado a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15286109>
 68. Valencia C, Contreras A, Román L. Identificación de los estilos de aprendizaje del modelo VAC en los alumnos del tercer semestre de Odontología CICS-UST IPN. *Rev Electrónica Investig del CICS-UST* [Internet]. 2012 [citado 16 de junio de 2017];1(3):1–22. Recuperado a partir de: <http://148.204.149.66/UTyCV/revista-cics/wp-content/uploads/2012/09/estilos-aprendizaje-modelo-VAC.pdf>
 69. Cortright R, Collins H, DiCarlo S. Peer instruction enhanced meaningful learning: Ability to solve novel problems. *AJP Adv Physiol Educ* [Internet]. 1 de junio de 2005 [citado 16 de junio de 2017];29(2):107–11. Recuperado a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15905155>
 70. Lujan H, DiCarlo S. Too much teaching, not enough learning: What is the solution? *AJP Adv Physiol Educ* [Internet]. 1 de marzo de 2006 [citado 16 de junio de 2017];30(1):17–22. Recuperado a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16481604>
 71. Shenoy N, Shenoy A, Ratnakar U. The perceptual preferences in learning among dental students in clinical subjects. *J Clin Diagnostic Res* [Internet]. 2013 [citado

- 20 de junio de 2017];7(8). Recuperado a partir de:
http://www.jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2013&month=August&volume=7&issue=8&page=1683&id=3219
72. Asiry M. Learning styles of dental students. Saudi J Dent Res [Internet]. enero de 2016 [citado 20 de junio de 2017];7(1):13–7. Recuperado a partir de:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352003515000064>
73. Moraga D, Soto J. TBL-Aprendizaje Basado en Equipos TBL -Team-Based Learning. Estud Pedagógicos XLII. 2016;2:437–47.
74. Michaelsen L, Sweet M. The essential elements of team-based learning. New Dir Teach Learn [Internet]. Wiley Subscription Services, Inc.; 1 de septiembre de 2008 [citado 20 de junio de 2017];2008(116):7–27. Recuperado a partir de:
<http://doi.wiley.com/10.1002/tl.330>
75. Michaelsen L, Sweet M, Parmelee D. Team-based learning : small group learning's next big step. Jossey-Bass; 2008. 104 p.
76. Lee X, Lagos K, Mella J. Formación docente en aprendizaje activo a través de las técnicas Team Based Learning e Immediate Feedback Assessment Technique. Rev Educ Cienc Salud [Internet]. 2014 [citado 21 de junio de 2017];11(2):154–60. Recuperado a partir de:
<http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol1122014/artinv11214g.pdf>
77. Castañeda S, Lugo E, Pineda L, Romero N. Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas : perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI [Internet]. Miguel Ángel Porrúa Grupo Editorial; 1998 [citado 3 de noviembre de 2017]. 711 p. Recuperado a partir de:
https://books.google.cl/books?id=Yw6wG-qGcFgC&pg=PA126&lpg=PA126&dq=testlet+castañeda&source=bl&ots=h0C7EhUebn&sig=CL_U5AyBvyUTRURNeoRxJh4ShJ8&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj7Z6kp6PXAhUEDpAKHe5DDb0Q6AEIKDAA#v=onepage&q=testletcastañeda&f=false
78. Fiktov-Norris E, Yeghiazarian A. Validation of VARK learning modalities questionnaire using Rasch analysis. En: Journal of Physics: Conference Series. Funchal: IOP Publishing; 2015. p. 1–7.
79. George D, Mallery P. SPSS for Windows step by step : a simple guide and reference, 11.0 update [Internet]. Allyn and Bacon; 2003 [citado 19 de enero de 2018]. 386 p. Recuperado a partir de:
https://books.google.cl/books/about/SPSS_for_Windows_Step_by_Step.html?id=AghHAAAAMAAJ&redir_esc=y

80. Pérez-Tapia J, Acuña-Aguilar N, Arratia-Cuela E. Nivel de dificultad y poder de discriminación del tercer y quinto examen parcial de la cátedra de cito-histología 2007 de la carrera de medicina de la UMSA. Rev Cuad [Internet]. 2008 [citado 7 de noviembre de 2017];53(2):16–22. Recuperado a partir de: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/chc/v53n2/v53n2a03.pdf>
81. Backhoff E, Larrazolo N, Rosas M. Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). Rev Electrónica Investig Educ. 2000;2(1):11–29.
82. Rodríguez Yunta E. Comités de Evaluación Ética y Científica para la Investigación en Seres Humanos y las Pautas CIOMS 2002. Acta Bioeth [Internet]. Universidad de Chile. Centro Interdisciplinario de Estudios en Bioética; 2004 [citado 9 de noviembre de 2017];10(1):37–48. Recuperado a partir de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2004000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=en
83. Escobar-Pérez J, Cuervo-Martínez Á. Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. Av en Medición [Internet]. 2008 [citado 3 de noviembre de 2017];6:27–36. Recuperado a partir de: http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf



ANEXOS



ANEXO N°1: Test iRAT



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPTO. ODONTOLOGIA RESTAURADORA
ASIG. MATERIALES DENTALES Y PRECL. INT. IV

Puntaje:

TEST FORMATIVO DE RESINAS ACRILICAS (Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I)

Estimado (a) Estudiante:

Este test se enmarca dentro de la investigación "Aplicación de una metodología innovadora y su relación con el aprendizaje, canales de aprendizaje preferentes y trabajo en equipo" que forma parte de la tesis para optar al grado de Magíster de la académica Muriel Mendoza Vera.

A continuación encontrarás una serie de preguntas en relación al tema "Resinas Acrílicas". Algunas de ellas son de selección múltiple (con una sola opción correcta) y otras son de respuesta breve. El puntaje máximo del test es de 10,0 puntos.

Los resultados de este test formativo se utilizarán con el objetivo de determinar si la metodología de enseñanza utilizada les ha servido para aprender a relacionar conceptos de composición, propiedades y manipulación de los materiales dentales en relación al tema antes mencionado. Con tal fin, sólo la docente encargada del estudio tendrá acceso a la identificación y resultados de cada uno de los estudiantes.

Nombre: _____

Fecha: ____/____/____

1. El momento perfecto para trabajar con el acrílico y obtener sus mejores propiedades se produce cuando (1 pto.):
 - a. el polvo y el metilmetacrilato forman una mezcla brillante.
 - b. se forman hilos delgados en el material al levantarlo con la espátula.
 - c. el monómero penetra y disuelve completamente el polvo.
 - d. se desprende de las paredes del frasco de mezcla.

2. Al sumergir una prótesis acrílica en agua hirviendo, parte de ella se fractura. ¿Cuál de las siguientes es la causa más probable? (1 pto.)
 - a. La masa de acrílico sin polimerizar se trabajó en etapa plástica.
 - b. Se produjo ebullición del monómero al sumergir la prótesis en agua hirviendo.
 - c. Se produjeron tensiones internas en la prótesis durante el ciclo de curado.
 - d. El polímero contenía gran cantidad del plastificante peróxido de benzoilo

3. Al mezclar polvo y líquido para preparar una resina acrílica de autocurado en un frasco de vidrio y ubicarlo cerca de una fuente de calor (ej. Lámpara) ocurrirá lo siguiente en el acrílico preparado: (1 pto.)
 - a. Llega a la etapa plástica rápidamente, disponiendo de menos tiempo para manipularlo.
 - b. Llega a la etapa de trabajo más rápido, pero endurecerá más lentamente.
 - c. Se demorará unos 15 a 20 minutos en alcanzar la etapa rígida.
 - d. Endurece rápidamente dependiendo de la cantidad de plastificante.

4. Considerando el acrílico de termocurado, en relación a su comportamiento ante las fuerzas de masticación y sus propiedades mecánicas ¿Qué tipo de resistencia reproduce mejor el tipo de tensiones que sufre una prótesis en boca? (1 pto.)
 - a. Compresiva.
 - b. Traccional.
 - c. Flexural.
 - d. Al impacto.

5. Un odontólogo ha recibido de un laboratorio la prótesis acrílica completa maxilar de Don Luis con una serie de orificios pequeños dispuestos en el paladar, como se observa en la foto. En relación a este caso conteste las siguientes preguntas:



- A. ¿Cuál es la causa de este tipo de defectos?: (1 pto.)
- a. Porosidad por falta de material durante el empaquetamiento del acrílico.
 - b. La presión durante el empaquetamiento del acrílico fue insuficiente.
 - c. Incorrecta proporción de polvo y líquido en la preparación del acrílico.
 - d. Vaporización del monómero durante el ciclo de curado del acrílico.
 - e. El ciclo de curado del acrílico fue realizado a bajas temperaturas.
- B. ¿Qué consecuencias tiene para la prótesis este tipo de defecto? (2 ptos.)
- _____
- _____
6. Para tomar una impresión funcional usando cubeta individual, puede confeccionar una en acrílico de autocurado o de fotocurado. De ellas, ¿cuál tiende a ajustar mejor? _____ (1 pto.)
- ¿Porqué? _____ (1 pto.)
7. La existencia de un agente de cadena cruzada en la composición de una resina acrílica significa que el acrílico preparado es más: (1 pto.)
- a. Elástico.
 - b. Resistente.
 - c. Termoplástico.
 - d. Biocompatible.

ANEXO N°2: Rúbrica para Validación de Instrumentos de Evaluación (Adaptado de Zulantay, 2012)

CRITERIO	INDICADOR	DESCRIPTORES GRADUADOS			PTJE.
		BIEN (1)	REGULAR (2)	POR MEJORAR (3)	
Planificación del instrumento de evaluación	El instrumento de evaluación se planifica en la Tabla de Especificaciones y considera todos los conocimientos conceptuales del tema a revisar: Composición, Propiedades, Manipulación.	Planifica el instrumento de evaluación en la Tabla de Especificaciones y considera todos los conocimientos conceptuales del tema a revisar: Composición, Propiedades, Manipulación.	Presenta Tabla de Especificaciones incompleta y/o con regular equilibrio en la distribución de ítems para evaluar conocimientos conceptuales.	Presenta instrumento de evaluación sin Tabla de Especificaciones y/o distribución no equilibrada de los ítems para evaluar los conocimientos conceptuales.	
Construcción del Instrumento de Evaluación	Las acciones planteadas en el instrumento de evaluación corresponden a las categorías del conocimiento propuestas en la Tabla de Especificaciones. Presenta Escala de Puntajes y Notas.	Los enunciados plantean actividades innovadoras y atractivas, con instrucciones claras, adaptadas al lenguaje del alumnado. Adjunta Escala de Puntajes y Notas.	Las situaciones evaluativas están planteadas con instrucciones incompletas y poco claras, no se adaptan al lenguaje del alumnado. Presenta Escala de Puntajes y Notas.	Las situaciones evaluativas no están claras en su totalidad. No presenta Escala de Puntajes y Notas.	
Coherencia entre el Instrumento de Evaluación y los Programas de Estudio	Los ítems, preguntas y/o indicadores, son coherentes con el sentido que plantean los Resultados de Aprendizaje Esperados.	Los ítems, preguntas y/o indicadores son coherentes con el sentido que plantean los Resultados de Aprendizaje Esperados.	Se registra un 60% de situaciones evaluativas que responden al sentido del aprendizaje esperado.	Más de un 40% de los ítems no responden al sentido planteado en el aprendizaje esperado a evaluar.	
Contextualización de ítems y/o preguntas	Los ítems están contextualizados, plantean problemas y/o relato de situaciones reales; consideran recursos para orientar la respuesta (gráficos, materiales, verbales, etc.)	Las situaciones evaluativas se plantean contextualizadas y consideran condiciones y/o recursos gráficos, materiales, etc.	Las situaciones de evaluación se contextualizan parcialmente y contemplan condiciones y recursos sólo en algunos ítems.	Las preguntas están descontextualizadas y no consideran condiciones ni recursos para orientar la respuesta.	
Diseño Gráfico	El instrumento de evaluación considera elementos de comunicación en su estructura, presentación y diseño: uso de letras, de las formas, del espacio, etc.	La presentación del instrumento de evaluación es formal y considera en su diseño: presentación, letra clara, uso adecuado de las formas y los espacios.	El instrumento de evaluación presenta dificultades en su estructura y uso inadecuado de las formas y del espacio.	El instrumento de evaluación presenta textos e ilustraciones difusas, ilegibles y sin espacios para responder a las preguntas.	

ANEXO N°3: Encuesta “Perfil del Estudiante”



Universidad de Concepción
Facultad de Medicina
Depto. de Educación Médica (EDUCMED)
Magíster en Educación Médica para las Ciencias de la Salud



ENCUESTA PERFIL DEL ESTUDIANTE

Estimado (a) estudiante:

Como es de su conocimiento, dentro de la investigación “Aplicación de una metodología innovadora y su relación con el aprendizaje, canales de aprendizaje preferentes y trabajo en equipo” que forma parte de la tesis para optar al grado de Magíster en Educación Médica para las Ciencias de la Salud de la académica Muriel Mendoza Vera, se le solicita responder la presente encuesta, donde encontrará una serie de preguntas y datos que deben ser rellenos por completo, con el máximo de responsabilidad y autenticidad. Los datos entregados serán manejados en forma absolutamente confidencial por la autora del estudio.

Por favor, complete sólo en los espacios disponibles para ello.



IDENTIFICACIÓN

Nombre		RUT	<input type="text"/>
---------------	--	------------	----------------------

ANTECEDENTES SOCIODEMOGRÁFICOS

Edad	años	Fecha de Nacimiento	<input type="text"/>
Sexo	<input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/> Hombre		

ANTECEDENTES ACADÉMICOS ACTUALES

Año de ingreso a la carrera		Forma de ingreso a la carrera actual	<input type="checkbox"/> Vía PSU (habitual) <input type="checkbox"/> Ingreso especial
Entre sus opciones de postulación, estudiar esta carrera en esta Universidad fue:	<input type="checkbox"/> Primera opción <input type="checkbox"/> Segunda opción <input type="checkbox"/> Tercera opción <input type="checkbox"/> Otra opción _____		

ANTECEDENTES DEL LUGAR DONDE VIVE

Comuna donde reside durante este año académico	<input type="text"/>
Tipo de residencia	<input type="checkbox"/> Casa donde viven los padres <input type="checkbox"/> Casa de otros familiares <input type="checkbox"/> Pensión <input type="checkbox"/> Hogar o residencia dependiente de la Universidad <input type="checkbox"/> Casa o departamento donde vive con amigos / conocidos <input type="checkbox"/> Casa o departamento donde vive solo <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál? _____

ANTECEDENTES ACADÉMICOS PREVIOS

Comuna de la que egresó de enseñanza media			
Dependencia del colegio del que egresó de enseñanza media	<input type="checkbox"/> Municipalizado	Año de egreso de enseñanza media	
	<input type="checkbox"/> Particular subvencionado		
	<input type="checkbox"/> Particular pagado		
Promedio de Notas de Enseñanza Media (NEM)			
¿Ha cursado una carrera universitaria o técnico-profesional previamente?	<input type="checkbox"/> No	Si respondió que sí, indique cuál (es): _____	
	<input type="checkbox"/> Sí, pero no la terminé		
	<input type="checkbox"/> Sí, y la terminé		

USO DE TIC'S EN RELACIÓN A ACCESO PARA EL ESTUDIO

¿Sabe usar un computador?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Sabe usar internet?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Tiene acceso a un computador en su casa?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Tiene acceso a un computador con internet en su casa?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Tiene acceso a internet en su teléfono o tablet?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Estudia a través de su teléfono o tablet?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Ha participado anteriormente en foros virtuales? (tanto académicos como no académicos)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

Firma

Fecha: ___/___/___

ANEXO N°4: Cuestionario VARK®

VARK
visual | aural | read/write | kinesthetic

El Cuestionario VARK - ¿Cómo aprendo mejor?

Con este cuestionario se tiene el propósito de saber acerca de sus preferencias para trabajar con información. Seguramente tiene un estilo de aprendizaje preferido y una parte de ese *Estilo de Aprendizaje* es su preferencia para capturar, procesar y entregar ideas e información.

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:
- le diera una dirección web o algo para leer sobre el asunto.
 - utilizara el modelo plástico de una rodilla para mostrarle qué está mal.
 - le describiera qué está mal.
 - le mostrara con un diagrama qué es lo que está mal.
9. Desea aprender un nuevo programa, habilidad o juego de computadora. Ud. debe:
- leer las instrucciones escritas que vienen con el programa.
 - platicar con personas que conocen el programa.
 - utilizar los controles o el teclado.
 - seguir los diagramas del libro que vienen con el programa .
10. Le gustan los sitios web que tienen:
- cosas que se pueden picar, mover o probar.
 - un diseño interesante y características visuales.
 - descripciones escritas interesantes, características y explicaciones.
 - 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?
- la apariencia le resulta atractiva.
 - una lectura rápida de algunas partes del libro.
 - un amigo le habla del libro y se lo recomienda.
 - 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:
- la oportunidad de hacer preguntas y que le hablen sobre la cámara y sus características.
 - instrucciones escritas con claridad, con características y puntos sobre qué hacer.
 - diagramas que muestren la cámara y qué hace cada una de sus partes.
 - muchos ejemplos de fotografías buenas y malas y cómo mejorar éstas.
13. Prefiere a un profesor o un expositor que utiliza:
- demostraciones, modelos o sesiones prácticas.
 - preguntas y respuestas, charlas, grupos de discusión u oradores invitados.
 - folletos, libros o lecturas.
 - diagramas, esquemas o gráficas.
14. Ha acabado una competencia o una prueba y quisiera una retroalimentación. Quisiera tener la retroalimentación:
- utilizando ejemplos de lo que ha hecho.
 - utilizando una descripción escrita de sus resultados.
 - escuchando a alguien haciendo una revisión detallada de su desempeño.
 - utilizando gráficas que muestren lo que ha conseguido.
15. Va a elegir sus alimentos en un restaurante o café. Ud.:
- elegiría algo que ya ha probado en ese lugar.
 - escucharía al mesero o pediría recomendaciones a sus amigos.
 - elegiría a partir de las descripciones del menú.
 - 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.:
- elaboraría diagramas o conseguiría gráficos que le ayuden a explicar las ideas.
 - escribiría algunas palabras clave y práctica su discurso repetidamente.
 - escribiría su discurso y se lo aprendería leyéndolo varias veces.
 - conseguiría muchos ejemplos e historias para hacer la charla real y práctica.

VARK

visual aural read/write kinesthetic

The VARK Questionnaire Scoring Chart

Use the following scoring chart to find the VARK category that each of your answers corresponds to. Circle the letters that correspond to your answers

e.g. If you answered b and c for question 3, circle V and R in the question 3 row.

Question	a category	b category	c category	d category
3	K	V	R	A

Scoring Chart

Question	a category	b category	c category	d category
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

Calculating your scores

Count the number of each of the VARK letters you have circled to get your score for each VARK category.

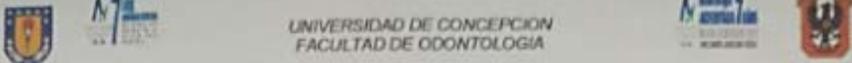
Total number of **V**s circled =

Total number of **A**s circled =

Total number of **R**s circled =

Total number of **K**s circled =

ANEXO N°5: Asentimiento Institucional, Comité de Ética Facultad de Odontología, Universidad de Concepción



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CERTIFICADO
C.I.Y.B. N°067/17

El Comité de Bioética en reunión ordinaria vio la solicitud de aprobación del Proyecto de Investigación **"Aplicación de una metodología innovadora y su relación con el aprendizaje, canales de aprendizaje preferentes y trabajo en equipo"** presentado por Muriel Alicia Mendoza Vera.

Ante lo expuesto el Comité declara:

1. Que el proyecto de investigación tiene valor científico.
2. Que los investigadores presentan aptitudes que permitirán la ejecución de lo programado.
3. Que el estudio presenta una base teórica, una metodología y objetivos que reflejan ser un aporte significativo al conocimiento.
4. No se observan conflictos de interés en la propuesta de investigación.
5. El consentimiento informado es claro, asegura la confidencialidad de la información y la garantía del retiro voluntario de los participantes.
6. Que por todo lo anterior este comité de Bioética no presenta ningún reparo o inconveniente atinente a nuestra área.

En consecuencia **se aprueba** el proyecto.

Se extiende el presente documento a petición de los interesados, para fines convenientes.


DRA. GABRIELA SÁNCHEZ SANHUEZA
Presidenta
Comisión de Investigación y Bioética
Facultad de Odontología
Universidad de Concepción

Concepción, 20 de Diciembre de 2017

Roosevelt #1550, Casilla 160-C, Concepción-Chile
Fono 56-412204292

ANEXO N°6: Asentimiento Institucional, Vicedecano/Jefe de Carrera Facultad de Odontología, Universidad de Concepción



AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL

Yo, Dr. Mario Aquino Sanhueza, Jefe de Carrera de Odontología de la Universidad de Concepción, declaro que estoy de acuerdo y doy mi consentimiento para la participación de los estudiantes de 2° año de pregrado en la asignatura Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I de la carrera de Odontología, de esta institución en la investigación "Aplicación de una metodología innovadora y su relación con el aprendizaje, canales de aprendizaje preferentes y trabajo en equipo" que forma parte de la tesis para optar al grado de magister de la académica Munel Alicia Mendoza Vera. Esta investigación tiene como objetivo "Valorar el aprendizaje de alumnos de 2° año de Odontología de la Universidad de Concepción después de aplicar una metodología educativa innovadora y relacionar éste con los canales de aprendizaje preferentes y el trabajo en equipo".

Además declaro que estoy en conocimiento del procedimiento en el cual participarán los estudiantes de 2° año de pregrado en la asignatura Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I de la carrera de Odontología, que este será voluntario, anónimo y mediado ineludiblemente por un consentimiento informado de cada uno de ellos, siendo todos los datos obtenidos de uso confidencial y utilizados sólo con fines de investigación. La confidencialidad de los datos será resguardada codificando las identidades, las que sólo serán conocidas por el Investigador Principal y que no serán consideradas durante el procesamiento de los datos.

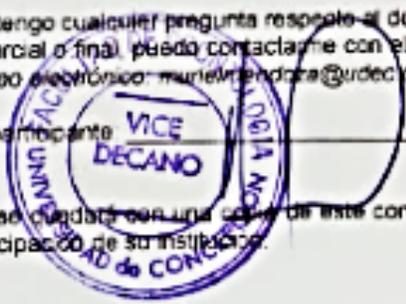
Además, declaro que se me informó que esta investigación no presenta riesgos directos para los participantes de la investigación ni para la institución que represento. Para esto, tanto en las publicaciones que se generen a partir del proyecto así como en cualquier otra vía de difusión que se utilicen con sus resultados, se mantendrá en el anonimato la identidad de todas las personas que participen de esta investigación. De igual forma, se me ha explicado que los investigadores se comprometen a proporcionar a la institución un resumen ejecutivo con los resultados generales obtenidos en el estudio.

Si tengo cualquier pregunta respecto al desarrollo de la investigación o sobre los resultados de ésta, parcial o final, puedo contactarme con ella investigadora principal, Munel Alicia Mendoza Vera (correo electrónico: munelmendoza@udec.cl), para la rendición de un informe.

Firma del participante _____ Fecha 5/05/2016 ..

Notas:

- Usted se quedará con una copia de este consentimiento como garantía de las condiciones de la participación de su institución.



ANEXO N°7: Asentimiento Institucional, Encargada de Asignatura “Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I” 2016. Facultad de Odontología, Universidad de Concepción



AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL

Yo, Dra. Lilian Nass Kunstmann, Encargada de la Asignatura Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I de la carrera de Odontología de la Universidad de Concepción, declaro que estoy de acuerdo y doy mi consentimiento para la participación de los estudiantes de 2° año de pregrado en la asignatura Materiales dentales y Preclínicas Integradas I de la carrera de Odontología, de esta institución en la investigación “Aplicación de una metodología innovadora y su relación con el aprendizaje, canales de aprendizaje preferentes y trabajo en equipo” que forma parte de la tesis para optar al grado de magister de la académica Muriel Alicia Mendoza Vera. Esta investigación tiene como objetivo “Valorar el aprendizaje de alumnos de 2° año de Odontología de la Universidad de Concepción después de aplicar una metodología educativa innovadora y relacionar éste con los canales de aprendizaje preferentes y el trabajo en equipo”.

Además, declaro que estoy en conocimiento del procedimiento en el cual participarán los estudiantes de 2° año de pregrado en la asignatura Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I de la carrera de Odontología, que éste será voluntario, anónimo y mediado ineludiblemente por un consentimiento informado de cada uno de ellos, siendo todos los datos obtenidos de uso confidencial y utilizados sólo con fines de investigación. La confidencialidad de los datos será resguardada codificando las identidades, las que sólo serán conocidas por el Investigador Principal y que no serán consideradas durante el procesamiento de los datos.

Además, declaro que se me informó que esta investigación no presenta riesgos directos para los participantes de la investigación ni para la institución que represento. Para esto, tanto en las publicaciones que se generen a partir del proyecto así como en cualquier otra vía de difusión que se utilicen con sus resultados, se mantendrá en el anonimato la identidad de todas las personas que participen de esta investigación. De igual forma, se me ha explicado que los investigadores se comprometen a proporcionar a la institución un resumen ejecutivo con los resultados generales obtenidos en el estudio.

Si tengo cualquier pregunta respecto al desarrollo de la investigación o sobre los resultados de ésta, parcial o final, puedo contactarme con ~~ella~~ la investigadora principal, Muriel Alicia Mendoza Vera (correo electrónico: murielmendoza@udec.cl), para la rendición de un informe.

Firma del participante:

- Fecha:

03/05/2016

Notas:

- Usted se quedará con una copia de este consentimiento como garantía de las condiciones de la participación de su institución.

ANEXO N°8: Solicitud de Permiso para la Conducción de una Investigación en Docencia Universitaria



Departamento de
Educación Médica
www.edec.cl@fcm

Concepción, 3 de Mayo de 2016

Dr.
Carlos Araya V.
Pdte. Comisión de Ética
Facultad de Odontología
Universidad de Concepción, Chile
Presente

Solicitud de Permiso para la Conducción de una Investigación en Docencia Universitaria

Estimado(a) Dr. (a):

Atentamente me dirijo a Ud. en mi calidad de candidata a Magíster en Educación Médica para las Ciencias de la Salud de la Universidad de Concepción, con el objetivo de que conozca el proyecto de investigación he estado trabajando durante este último tiempo para mi trabajo final de tesis y, además, solicitar su consentimiento para la aplicación de este estudio, denominado "Aplicación de una metodología innovadora y su relación con el aprendizaje, canales de aprendizaje preferentes y trabajo en equipo", el cual deseo realizar con los alumnos de pregrado de la carrera de Odontología de la Universidad de Concepción, pertenecientes a la asignatura de Materiales Dentales y Predínicas Integradas I del 1° semestre del año académico. Esta investigación se relaciona con la evaluación del aprendizaje tras la aplicación de una metodología educativa innovadora mediante el uso de infografías didácticas digitales en un contexto colaborativo en ambiente b-learning en una de las asignaturas obligatorias de segundo año de Odontología.

El anteproyecto de este estudio ha sido aprobado ante una comisión evaluadora, representada por los profesores Cristhian Pérez, Macarena Delgado y Olga Matus, el 18 de Enero del presente año y será supervisada por mi Prof. guía Mg. Olga Matus Betancourt.

Es por ello que le envío una copia de mi propuesta de trabajo con las respectivas encuestas y formularios de consentimiento a ser utilizados durante el proceso de investigación.

Tras la finalización del estudio, proveeré a la facultad de una copia del reporte completo de la investigación. Ante cualquier consulta o mayor información puede contactarme al mail munelmendoza@udec.cl

Agradeciendo sinceramente su tiempo y consideración, y esperando una favorable acogida, se despide atte.

Muriel Alicia Mendoza Vera
Grujano Dentista
Mg (c) en Educación Médica para las Ciencias de la Salud
Docente Instructor
Fac. Odontología
Universidad de Concepción.

ANEXO N°9: Consentimiento Informado para el Estudiante



DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE ENCUESTAS



Concepción, 9 de Mayo de 2016

Estimado Estudiante:

Este Documento de Consentimiento Informado tiene dos partes:

- Información (proporciona información sobre el estudio)
- Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar)

PARTE I: Información

El propósito de este consentimiento informado es entregar a los participantes de la investigación "Aplicación de una metodología innovadora y su relación con el aprendizaje, canales de aprendizaje preferentes y trabajo en equipo", una explicación de la naturaleza de este estudio, así como el rol que van a asumir durante la etapa de implementación.

El estudio pretende *valorar el aprendizaje de los estudiantes de Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I de la carrera de Odontología de la Universidad de Concepción después de aplicar una metodología educativa innovadora y relacionar éste con los canales de aprendizaje preferentes y el trabajo en equipo, durante el primer semestre del año 2016.*

Para ello, se aplicará una metodología innovadora de enseñanza-aprendizaje dentro de uno de los contenidos obligatorios de la asignatura "Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I", que involucra actividades presenciales y on-line a través de una plataforma educativa virtual. La innovación contempla el uso y la creación de infografías didácticas digitales para favorecer la retención de conceptos, mejorar la comprensión de contenidos y potenciar las habilidades de pensamiento de orden superior. Las actividades individuales y grupales asociadas van en beneficio de la adquisición de las competencias relacionadas con el uso interactivo de herramientas tecnológicas, la interacción entre grupos heterogéneos y el actuar de forma autónoma, que les serán útiles como futuros profesionales.

El estudio se aplicará en un período de dos semanas académicas. El contenido a tratar (Resinas Acrílicas) será visto por todo el curso, pues forma parte del programa de asignatura. Sin embargo, el estudio propiamente tal requiere completar dos encuestas previas a la aplicación de la actividad de innovación, una encuesta posterior a dicha actividad y la creación de infografías didácticas que serán compartidas en la plataforma virtual de la asignatura. Estas actividades son de carácter voluntario y sólo se aplicarán a quienes acepten participar del estudio previa firma del documento de Consentimiento Informado. Las encuestas previas son "Perfil del Estudiante" y "Questionario VARK®", las cuales emplean un máximo de 20 minutos en total para su desarrollo. Dichos instrumentos serán aplicados entre el 9 y el 16 de Mayo de 2016. La encuesta posterior a la actividad es la "Escala de Desarrollo de Trabajo en Equipo", que se aplicará durante la semana del 30 de Mayo al 3 de Junio de 2016 y tiene una duración de 10 minutos aprox. Estas encuestas se desarrollarán durante las sesiones de preclínico.

La creación de una Infografía Digital por parte de los alumnos está planificada dentro de una semana (entre el 19 y el 26 de Mayo).

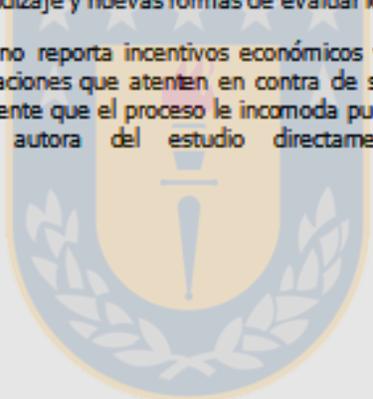
Durante el proceso, se realizarán dos tests formativos de 15 minutos de duración. El primero de ellos se hará el 18 de Mayo y el segundo el 01 de Junio en horario de clase teórica.

La información derivada de las encuestas y los tests formativos será manejada de forma confidencial. Para ello, la identidad de cada alumno será codificada y sólo conocida por la autora del estudio, que almacenará los datos en un PC de su uso exclusivo y protegido con password. Los estudiantes, de todas formas, tienen derecho a conocer los resultados de sus evaluaciones y los resultados generales de la investigación, los cuales pueden ser requeridos a la autora del estudio a través de su e-mail murielmendoza@udec.cl

Para más antecedentes del estudio, el estudiante puede contactar a la Prof. Guía de Tesis Mg. Olga Matus Betancourt escribiéndole a su correo amatus@udec.cl, o comunicándose al teléfono 41-2204932.

Los beneficios asociados a la participación en el proyecto pueden ser individuales, aunque son en su mayoría grupales, ya que tienden a aportar en la construcción de herramientas educativas para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje en el área teórica de la asignatura Materiales Dentales y Preclínicas Integradas, contribuyendo al Modelo Educativo vigente de la Universidad de Concepción, la cual se adscribe a una concepción curricular orientada al desarrollo de competencias, nuevas formas de enseñar y aprender, nuevas metodologías para enfrentar la diversidad de estilos de aprendizaje y nuevas formas de evaluar los resultados de aprendizaje.

El presente estudio no reporta incentivos económicos y no implica de ninguna manera exponer al estudiante a situaciones que atenten en contra de su bienestar físico o mental. Si en algún momento, el alumno siente que el proceso le incomoda puede solicitar su no participación en éste, contactando a la autora del estudio directamente o a través del e-mail murielmendoza@udec.cl.



PARTE II: Formulario de Consentimiento

He sido seleccionad(a), como estudiante de Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I de la carrera de Odontología de la Universidad de Concepción, para participar en una investigación del proyecto de Tesis de Magister en Educación para las Ciencias de la Salud "Aplicación de una metodología innovadora y su relación con el aprendizaje, canales de aprendizaje preferentes y trabajo en equipo", de la académica Muriel Alicia Mendoza Vera, cuyo objetivo es "valorar el aprendizaje de los estudiantes de Materiales Dentales y Preclínicas Integradas I de la carrera de Odontología de la Universidad de Concepción después de aplicar una metodología educativa innovadora y relacionar éste con los canales de aprendizaje preferentes y el trabajo en equipo, durante el primer semestre del año 2016".

Por este motivo, se requiere que conteste los siguientes instrumentos y realice las siguientes actividades:

1. *Encuesta Perfil del estudiante (En sesiones de Preclínico)*
Duración= 10 minutos Fecha de Aplicación= Del 9 al 16 de Mayo
2. *Questionario VARK® (En sesiones de Preclínico)*
Duración= 10 minutos Fecha de Aplicación= Del 9 al 16 de Mayo
3. *Tests formativos de Resinas Acrílicas (En horario de clase teórica)*
1º test= 15 minutos Fecha de Aplicación= 18 de Mayo
2º test= 15 minutos Fecha de Aplicación= 01 de Junio
4. *Creación de Infografía Didáctica Digital (Actividad no presencial)*
Actividades en plataforma virtual de la asignatura y estudio independiente.
Tiempo destinado: Del 19 al 26 de Mayo.
5. *Encuesta "Escala de Desarrollo de Trabajo en Equipo"*
Duración= 10 minutos Fecha de Aplicación= 30 de Mayo al 3 de Junio

La investigadora se compromete a que la información que entregará en las encuestas "Perfil del Alumno", "Questionario VARK®" y "Escala de Desarrollo de Trabajo en Equipo" y los resultados de mis tests formativos será confidencial. Para ello mi identidad será codificada y sólo será conocida por la autora del estudio, que almacenará los datos en un PC de su uso exclusivo y protegido con password. Sin embargo, tengo derecho a conocer los resultados de mis evaluaciones y los resultados generales de la investigación, contactando a la autora del estudio a través de su e-mail murielmendoza@udec.cl

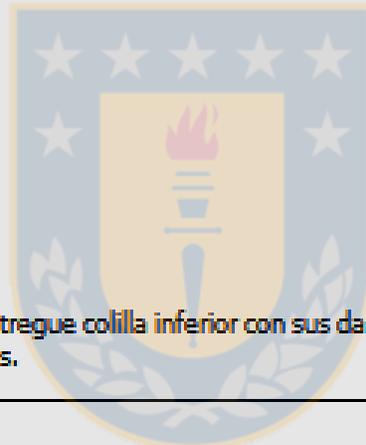
Entiendo que el presente estudio no me reporta incentivos económicos y no implica de ninguna manera exponerme a situaciones que atenten en contra de mi bienestar físico o mental. Si en algún momento, siento que el proceso me incomoda puedo solicitar mi no participación en éste, contactando a la autora del estudio directamente o a través del e-mail murielmendoza@udec.cl.

Comprendo que los beneficios asociados a la participación en el proyecto pueden ser individuales, aunque son en su mayoría grupales, ya que tienden a aportar en la construcción de herramientas educativas para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje en el área teórica de la asignatura Materiales Dentales y Preclínicas Integradas, contribuyendo al Modelo Educativo vigente de la Universidad de Concepción, que se adscribe a una concepción curricular orientada al desarrollo de competencias, nuevas formas de enseñar y aprender, nuevas metodologías para enfrentar la diversidad de estilos de aprendizaje y nuevas formas de evaluar los resultados de aprendizaje. Por esta razón, aunque mi participación no tenga beneficios directos, los resultados se utilizarán para *proponer estrategias que busquen mejorar mi formación de pregrado*.

Por último, se me ha señalado que puedo pedir información del estudio a la Prof. Olga Matus Betancourt, Prof. Guía de Tesis, escribiéndole a su correo omatus@udec.cl o comunicándome al teléfono 41-2204932.

A partir de los antecedentes mencionados, acepto voluntariamente participar en este estudio.

Nota: Usted se quedará con este consentimiento como garantía de las condiciones de su participación. Si siente que sus derechos fueron vulnerados en este estudio, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Concepción, escribiéndole al Dr. Carlos Araya Vallespir, al correo carlaray@udec.cl o llamándole al fono 41-2204232.



Por favor, corte aquí y entregue colilla inferior con sus datos si desea participar del estudio.
Desde ya, muchas gracias.

Nombre del participante: _____

RUT: _____

Firma: _____

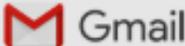
Fecha: _____

Si desea recibir un resumen de los resultados del estudio, indique por favor su dirección de correo electrónico:

_____@_____

ANEXO N°10: Autorización del autor del cuestionario VARK®, Neil Fleming, para su utilización en el presente estudio

22/12/2017 Gmail - Using VARK for Research

 Muriel Mendoza <murimend@gmail.com>

Using VARK for Research
1 mensaje

Neil Donald Fleming <neil.fleming@vark-learn.com> 21 de diciembre de 2015, 21:22
Para: Muriel Alicia Mendoza Vera <murimend@gmail.com>

Dear Muriel

Restrictions: You may not place VARK copyright materials online or on an electronic survey instrument, or any website, intranet or password protected site. This applies to using VARK for research, and all publications, free resources and for all resources made for sale, or for which fees are charged.

If you are a student or teacher in a high school, college or university you are welcome to use the VARK™ questionnaire for research by linking to our website You may also use paper copies. We ask that you provide this acknowledgement:
© Copyright Version 7.8 (2014) held by VARK Learn Limited, Christchurch, New Zealand.

Information about using VARK for research is in the attached files below. Do you understand the specific definition that VARK uses for Visual? It is not the standard definition and your research may be misguided if you think that it means anything seen. Also you may need some help with analysing the data into VARK Categories (*strong Visual, Mild Kinesthetic, VRK, RK* etc) as SPSS does not do that.

Gathering your Data: We can assist. If you are using paper copies of the VARK questionnaires for your research we can promptly analyse your data into the VARK categories for a small fee using both the Research VARK algorithm and the Standard VARK algorithm for a small fee (approx. \$US10).

If, using paper copies of VARK is not appropriate, and, as you are not permitted to place VARK copyright resources on any online or electronic site, we can gather your data for you. Our system does not need any installation on your IT system. You get to manage the site and to download your results. The VARK Subscription Service is demonstrated on our website and the cost for six months for a research project is approximately \$US85.

VIDEO PRESENTATIONS
There are two inexpensive video presentations that help explain many of the finer points of VARK. The first is *An Introduction to VARK* and the second is *VARK FOR TEACHERS* who want to assess their own teaching methods and use VARK to modify their strategies. There is more detail on our website at this page:
<http://vark-learn.com/products/webinars>

Book Downloads: You may find the VARK books helpful. They are all available as immediate and inexpensive downloads. They are sent immediately after payment, so don't shut down your computer until the book arrives as a PDF on your browser.

Business users should visit our VARK business site at: <http://business.vark-learn.com>. VARK is not free for for-profit and not-for profit businesses and government agencies.

MENTORING: Backed by a wealth of experience and expertise, I will be offering mentoring for up to five teachers this coming semester.

Best wishes for your research.

Neil

Neil D Fleming
Designer of the VARK Questionnaire
Director: VARK LEARN Limited
50 Idris Road, Christchurch 8052
New Zealand
www.vark-learn.com
phone: (64) 3 3517798

ANEXO N° 11: Extracto del documento PDF Resinas Acrílicas

RESINAS ACRÍLICAS

Muriel Mendoza V.
Mat. Dent. y Preclínicas Integradas I
Facultad de Odontología
Universidad de Concepción

Introducción

En esta oportunidad, profundizaremos en uno de los materiales que más se utilizan en rehabilitaciones protésicas, principalmente en prótesis removibles totales y parciales, aunque también tienen un uso muy extendido en algunas acciones de prótesis fija. Se trata de los Acrílicos o Resinas Acrílicas.

Hasta la fecha, las resinas acrílicas constituyen el material de elección para la fabricación de las bases orgánicas en prótesis removibles. Esto se debe a su facilidad de obtención, bajo costo y porque poseen propiedades adecuadas que cumplen con la mayoría de los requisitos necesarios para su uso en boca (rigidez acompañada de escasa fragilidad). Además, son relativamente fáciles de reparar. Para obtener éxito en las rehabilitaciones con este material es muy importante saber cómo manipularlo.

Sus aplicaciones incluyen también la confección de cubetas funcionales, dientes artificiales, placas para ortodoncia, férulas (para blanqueamientos, para tratamientos oclusales, periodontales o quirúrgicos, etc.) entre muchos otros usos.

Clasificación de las Resinas Acrílicas

Las resinas acrílicas son materiales orgánicos. Derivan del etileno y contienen un grupo vinilo en su fórmula estructural ($-C=C-$). Este tipo de resinas polimeriza por adición, ya que se basan principalmente en el monómero metacrilato de metilo (MMA), que tiene dobles ligaduras entre sus átomos de carbono. Los polímeros resultantes serán entonces de polimetacrilato de metilo (PMMA).

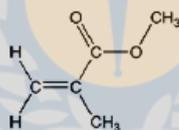


Imagen 1. Metacrilato de metilo o Metilmetacrilato