

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE SAN
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**PROPUESTA PROGRAMA POSGRADUAL DIRIGIDO A CIRUJANOS
MAXILOFACIALES, CIRUJANOS BUCALES E IMPLANTOLOGOS EN
ODONTOLOGIA QUIRURGICA DIGITAL PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACION – UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO XAVIER
DE CHUQUISACA, GESTION 2025**

**TRABAJO EN OPCION AL GRADO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN
SUPERIOR**

Lic. JORGE RICARDO RENDÓN ARAMAYO

LA PAZ – 2024

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE SAN
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**PROPUESTA PROGRAMA POSGRADUAL DIRIGIDO A CIRUJANOS
MAXILOFACIALES, CIRUJANOS BUCALES E IMPLANTOLOGOS EN
ODONTOLOGIA QUIRURGICA DIGITAL PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACION – UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO XAVIER
DE CHUQUISACA, GESTION 2025**

Maestría en Educación Superior

POSTULANTE: Lic. JORGE RICARDO RENDÓN ARAMAYO

TUTOR: MSc. MARCO ANTONIO PADILLA ZUBIETA

LA PAZ – 2024

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo, como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magister en Educación Superior de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad para que se haga de este Trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad. También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca los derechos de publicación de este Trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Jorge Ricardo Rendón Aramayo

La Paz, septiembre de 2024

AGRADECIMIENTO

A los que ayudaron a recorrer este camino, Gracias.

DEDICATORIA

Para Su y Ka

INDICE DE CONTENIDO

CESION DE DERECHOS	I
AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	III
ÍNDICE DE CONTENIDO	IV
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS	IX
ÍNDICE DE ANEXOS	IX
RESUMEN	X

INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes y origen de la investigación	2
Descripción de la situación problemática	3
Planteamiento del problema de investigación	4
Justificación de la investigación	4
Objeto de estudio	5
Campo de acción	5
Hipótesis	5
Objetivos	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
Diseño metodológico	6
Tipo de investigación	6
Métodos, técnicas e instrumentos	6
Métodos teóricos	6
Métodos empíricos	7

Técnicas.....	7
Instrumentos.....	7
Encuesta	7
Guía de entrevista	7
Población y Muestra.....	8
 CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL	9
Marco teórico.....	9
Formación posgradual.....	9
Formación posgradual en odontología	9
Diseño curricular	10
Flujo digital	10
Odontología digital	10
Planificación virtual.....	11
Elementos del flujo digital utilizados en cirugía odontológica	11
Estudios de diagnóstico de gabinete.....	11
Radiografía.....	12
Tomografía	13
Ecografía.....	14
Toma de registros	15
Fotografía	15
Fotografía 3D.....	16
Escaneo intra y extraoral	17
Software.....	18
Software de Visualización.....	18
RADIANT DICOM VIEWER	18

ONDEMAND 3D	18
Software de Planificación	19
3D SLICER	19
BLENDER	19
MESHMIXER.....	19
DDS-PRO.....	20
NEMOTEC SUITE	20
BLUESKY	20
Productos del flujo digital de aplicación quirúrgica	20
Biomodelos	20
Guías	21
Customización de material, placas y prótesis	21
Protocolos y procesos de producción	21
Digitalización DICOM.....	22
Diseño.....	22
Producción.....	23
Marco contextual	23
Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.....	23
Facultad de Odontología USFX	24
Centro de Estudios de Postgrado e Investigación CEPI	25

CAPÍTULO 2 ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	26
Encuesta	27
Entrevista	36
Conclusiones.....	41
 CAPÍTULO 3 PROPUESTA Y VALIDACION	 43
Fundamentación.....	43
Enfoque curricular	45
Objetivo general	46
Objetivos específicos.....	46
Características del programa	47
Régimen de admisión	47
Régimen académico	47
Duración	47
Proceso de evaluación.....	47
Modalidad	48
Perfil del egresado	49
Diseño curricular y carga horaria	50
Estructura curricular	50
Plan temático general	50
Formas Organizativas de enseñanza.....	51
Fondo de tiempo	52
Medios de enseñanza.....	53
Actividades de aprendizaje	54

Sistema de evaluación	54
Modalidad de graduación.....	55
Recursos.....	55
Estructura curricular por modulo y asignatura.....	56
Datos referenciales	58
Presupuestos	59
Resultados de la validación.....	62
Selección de los expertos.....	62
Cuestionario de consulta a expertos	62
Coeficiente de conocimiento de la información Kc	62
Coeficiente de argumentación Ka.....	63
Presentación de resultados	70
Conclusión de la validación	75
CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
Conclusiones.....	76
Recomendaciones.....	77
BIBLIOGRAFÍA	78

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

TABLA Y GRÁFICO 1	Especialidad principal de los encuestados.....	27
TABLA Y GRÁFICO 2	Nivel de conocimiento sobre odontología digital de aplicación quirúrgica	28
TABLA Y GRÁFICO 3	Uso de la odontología digital de aplicación quirúrgica por los encuestados	29
TABLA Y GRÁFICO 4	Limitaciones	30
TABLA Y GRÁFICO 5	Relación con mejoría en la formación del cirujano.....	31
TABLA Y GRÁFICO 6	Inclusión de programas posgraduales relacionados	32
TABLA Y GRÁFICO 7	Nivel de los programas sugerido por los encuestados	33
TABLA Y GRÁFICO 8	Modalidad del programa sugerida por los encuestados.....	34
TABLA Y GRÁFICO 9	Percepción del posicionamiento de la odontología digital a futuro	35
TABLA 10	Centralizador de entrevistas a expertos	36

ÍNDICE DE ANEXOS

ENCUESTA	87
GUIA DE ENTREVISTA A EXPERTOS	88
LISTADO DE PROFESIONALES CONSULTADOS DURANTE LA VALIDACION DELPHI	89
PATRON DE FACTORES PARA EL CALCULO DEL COEFICIENTE DE ARGUMENTACION	90

RESUMEN

El trabajo de investigación presentado a continuación, tuvo como objetivo la evaluación de la factibilidad y consecuente diseño de un programa Posgradual en Odontología Quirúrgica Digital, buscando cubrir necesidades de los profesionales bolivianos, debido a la creciente necesidad de formación en esta emergente área en nuestro medio, donde los programas específicos en el área son limitados, y más aún orientados al área quirúrgica, debiendo buscar formación fuera de nuestras fronteras para cumplir con un entorno cada vez más competitivo y exigente, ofreciendo la aplicación de técnica y tecnología de punta a los pacientes.

Es de esta manera que se recogieron antecedentes en busca de estructurar una introducción acorde a la importancia del tema, delineando un diseño descriptivo, propositivo ya que de la misma emergerá la propuesta de un programa Posgradual, en este caso concreto un Diplomado.

En el primer capítulo, se realizó una revisión de teorías y conceptos relacionados con la formación posgradual y su caracterización en la odontología de manera particular, además de los elementos propios de la Odontología Digital y su aplicación quirúrgica propiamente dicha.

Durante el desarrollo del segundo capítulo, se expusieron los resultados obtenidos durante la elaboración del diagnóstico mediante una encuesta realizada a profesionales especialistas de áreas quirúrgicas de la odontología, recogiendo criterios y percepciones relacionadas con el tema de estudio y posteriormente los resultados de entrevistas estructuradas a informantes clave o expertos, profesores de programas de posgrado de la institución que reflejan a mayor profundidad sus criterios en relación a la propuesta de un programa en Odontología Digital de aplicación quirúrgica, quienes coinciden en la importancia y beneficio del mismo.

Posteriormente se realizó una propuesta de diseño de un programa posgradual de Diplomado, en el que se buscó plasmar de la manera más completa posible las particularidades de los conceptos propios de la Odontología Digital de aplicación quirúrgica, desde un punto de vista actual y acorde con los protocolos utilizados por los profesionales del mundo entero, tomando en cuenta elementos básicos y propios además de aplicables tanto a la cirugía oral, como a la implantología pero también a la cirugía maxilofacial. Esta

propuesta fue validada por 22 expertos mediante el método Delphi.

Finalmente, en el capítulo cuatro, se expusieron las conclusiones y recomendaciones finales emanadas del presente trabajo, donde se realza la necesidad e importancia de implementar un programa de estas características, buscando el desarrollo de habilidades teórico prácticas acordes a los desafíos de la era digital en nuestros especialistas.

Palabras clave:

Cirugía bucal, Odontología, Digital

INTRODUCCION

El establecimiento de un correcto diagnóstico y el plan de tratamiento es una de las partes más críticas en el manejo del paciente quirúrgico. La tecnología digital ha mejorado la capacidad del médico para ofrecer un resultado del tratamiento más preciso, reduciendo niveles de riesgo, y logrando mejores resultados. (1)

En estos últimos años hemos y estamos viviendo una auténtica revolución de aplicaciones de la tecnología digital en todos los aspectos de nuestro diario vivir. Estas innovaciones han tenido mucho más impacto que las ocurridas otrora, porque se han centrado en un elemento clave de nuestro desarrollo como seres humanos, la comunicación. Si analizamos que cualquier revolución industrial, repercutirá sobre los procesos de desarrollo, fabricación e implantación de nuevos protocolos de trabajo, cuando además parte de esta revolución afecta al desarrollo de la técnicas, posibilidades y recursos relacionados con la comunicación, el impacto es mayúsculo. (2)

Todo profesional, particularmente en ciencias de la salud, está consciente de la necesidad de una formación y actualización constante dados los cambios permanentes en técnicas y procedimientos debido al avance de la tecnología, buscando oportunidades de educación posgradual acorde a las mencionadas necesidades.

En este sentido, y siguiendo el compromiso de nuestra Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca con la excelencia académica y la innovación es que se ve conveniente el ofrecer programas posgraduales de vanguardia en general y orientados a la aplicación del flujo digital en práctica diaria en particular, diseñados para satisfacer las necesidades y expectativas de la comunidad odontológica proporcionando una formación integral y de alta calidad que no solo actualice los conocimientos de nuestros estudiantes, sino que también los prepare para enfrentar los desafíos del campo dental con un enfoque basado en las últimas tendencias y avances científicos, buscando que los egresados estén equipados con las competencias necesarias para destacar en el ámbito profesional y contribuir significativamente al desarrollo de la odontología local y nacional.

Es por estas razones que el programa de postgrado presentado se basa en la interacción entre la práctica diaria y el uso de tecnología actualizada, permitiendo al cursante acceder al uso de técnicas de primer nivel, las cuales podrán ser aplicadas en su práctica diaria.

1. Antecedentes y origen de la investigación

El desarrollo de la tomografía por Housfield en 1967 marcó un punto de quiebre en la calidad de diagnóstico, planeamiento y tratamiento, brindando información multiplanar del paciente, sumada a los elementos que aportó el diseño por computador, ha permitido que de ser inicialmente una serie de imágenes bidimensionales multiplanares, sea hoy en día gracias al uso de equipos y software desarrollados, un estudio que obtiene imágenes tridimensionales de alta precisión. (3)

Durante la misma época, Sutherland da inicio a sus investigaciones en relación al diseño asistido por computador (CAD), inicialmente destinado al medio académico, pero rápidamente adaptado para defensa e ingeniería. (4)

A partir de la década de los ochenta, surge el concepto de prototipaje rápido, en función al primer tipo de obtención de modelos en base a CAD denominado estereolitografía, el cual basaba su función en la adición de polímeros por capas los cuales eran foto polimerizados, conformando una réplica real del diseño virtual. (5)

Estos sistemas fueron introducidos en el campo de la odontología en 1971 de forma experimental y teórica y fue en la década de los ochenta que Mörmann, de la Universidad de Zúrich, y la empresa M. Brandestini Brains Inc., aplicaron estos sistemas a la clínica desarrollando el sistema Cerec, que es considerado el primer sistema de flujo digital total. A partir de entonces empiezan a desarrollarse gran cantidad de sistemas, cada vez más sofisticados, que buscan ofrecer al profesional la posibilidad de obtener restauraciones precisas, simplificando los pasos de laboratorio y pudiendo emplear materiales que no pueden ser manejados con los métodos convencionales. (6)

No tardarían en combinarse estos avances, con el fin de aplicar el prototipaje rápido a la medicina buscando obtener modelos de tejidos cuasi reales, los cuales permitan al profesional alcanzar una mayor didáctica, tanto hacia el paciente como a los alumnos, pero, sobre todo, permitiendo simular los procedimientos, mejorando los resultados y disminuyendo tiempos quirúrgicos.

La integración de recursos digitales, como software de simulación y tecnologías de realidad virtual, dentro de las facultades de odontología en los Estados Unidos ha mejorado significativamente la eficacia de la instrucción para los estudiantes. Una limitación evidente

es el costo inicial de adoptar tecnologías digitales, que puede convertirse en una barrera. Además, la curva de aprendizaje asociada con el dominio de nuevas herramientas y técnicas digitales puede requerir capacitación y tiempo adicionales para los odontólogos y el personal de apoyo. (7)

Si bien se tiene registro que durante los últimos diez años se ha venido ya trabajando en la formación de pregrado, sobre todo orientada a prótesis y rehabilitación, el freno identificado continúa siendo el costo de aplicación. (8)

La formación de pregrado también se ha beneficiado en el área quirúrgica, permitiendo aplicar los beneficios de la odontología digital mediante la cirugía simulada. (9)

En un estudio descriptivo realizado en las facultades de odontología de España, se concluyó que de las universidades y programas encuestados el 35% enseña o imparte flujo digital en el posgrado, mientras que el 23% afirma impartirlo en el pregrado, mientras que el 41% respondió aun no impartirlo. (10)

Recientemente, el advenimiento de la impresión 3D mediante filamentos, o deposición por hilo fundido, sistema que abarata costos y disminuye tiempos de trabajo, hace que el flujo digital esté al alcance de todos. Sumando a este beneficio, el desarrollo de software de código abierto permite que los costos sean más accesibles y los tiempos menores de los ofrecidos por las grandes compañías.

Hemos tenido una creciente oferta, durante y posterior a la pandemia del Covid-19 de programas posgraduales a distancia, hecho que hizo más accesible el acceso a formación en técnicas actualizadas a los profesionales sin necesidad de invertir en costosos viajes.

Posteriormente, instituciones educativas formales y no formales también han ofertado diversos cursos de actualización en nuestro medio, relacionados en cierta medida con la aplicación del flujo digital, pero son escasos los aplicados orientados al área quirúrgica, quedándose limitados los pocos a la implantología.

Fuera de nuestras fronteras, en Europa la Universidad de Génova oferta actualmente un programa de Diplomado en odontología digital, enfocado sobre todo en rehabilitación y láser, aunque imparte guías quirúrgicas en lo relacionado al área quirúrgica. (11) También la Digital Dental Academy ofrece diplomados en el Reino Unido, orientados a Odontología Digital en general y a elementos puntuales como cirugía implantológica guiada o confección

de planos de miorelajación. (12). También otros centros como la Universidad de Malta y la Universidad de las Islas baleares ofertan los programas formales en Odontología Digital a nivel master. (13) (14) En américa encontramos Diplomado ofertado por la Universidad Diego Portales en Chile. (15)

2. Descripción de la situación problemática

El uso del flujo digital en la odontología actual, en general y en sus especialidades de orientación quirúrgica, con la aplicación de la planificación quirúrgica se está convirtiendo en el día a día del profesional del área, ya sea bajo el acompañamiento de un servicio de ingeniería biomédica o con el soporte de los profesionales tratantes.

Las limitaciones tecnológicas, así como las limitaciones formativas de parte del personal docente desencadenan en una formación del especialista con ciertas desventajas en relación a profesionales formados en países desarrollados.

Si bien durante la formación de los especialistas se imparten las temáticas relacionadas con el flujo digital y su aplicación en la planificación quirúrgica, no se realizan módulos puntualmente direccionados al aprovechamiento de dichas nuevas tecnologías, o la aplicación en pacientes es mínima. Debido a estas deficiencias formativas los profesionales especialistas requieren de programas complementarios que puedan capacitarlos en el uso de estas nuevas tecnologías, no solo en su uso si no también en su aplicación laboratorial, clínica y quirúrgica.

No se cuentan con programas formales orientados a la formación del profesional odontólogo de especialidad quirúrgica, existiendo unos pocos programas de cursos de actualización y diplomados orientados desde el concepto de la odontología digital al área de rehabilitación oral y laboratorio.

3. Planteamiento del problema de investigación

¿Será que la propuesta de un programa pos-gradual dirigido a Cirujanos Maxilofaciales, Cirujanos Bucales e Implantólogos en Odontología Quirúrgica Digital es viable para mejorar el desempeño en cirugías optimizar los diagnósticos y planes de tratamiento para los pacientes, Centro de Estudios de Posgrado e Investigación – Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Gestión 2025?

4. Justificación de la investigación

En la actualidad, la odontología en general y sus especialidades quirúrgicas como la cirugía oral, la cirugía maxilofacial y la implantología enfrentan una creciente complejidad debido a que los procedimientos tienden a hacerse cada vez más personales e individualizados, buscando la efectividad máxima.

La planificación quirúrgica precisa es fundamental para el éxito de estas intervenciones, y ha demostrado un potencial significativo para mejorar estos procesos. Sin embargo, la implementación efectiva de estas tecnologías en la práctica clínica requiere una formación especializada que aún no está desarrollada en nuestro medio.

A pesar de los avances tecnológicos, los cirujanos orales y maxilofaciales e implantólogos formados en nuestro medio no reciben una capacitación adecuada en planificación virtual quirúrgica durante su formación posgradual. Y la ausencia de programas posgraduales complementarios hace que estos profesionales no estén capacitados a la larga para utilizar de manera efectiva estas herramientas, disminuyendo a la vez sus resultados en relación a los de sus similares de países del entorno.

El desarrollar y ejecutar un programa de posgrado específico para cirujanos odontólogos permitirá mejorar sus habilidades en planificación quirúrgica virtual, optimizando sus procedimientos y la calidad de tratamientos.

Esta propuesta de solución educativa, responde entonces a las demandas actuales de los profesionales y del entorno académico, y en cierta medida también a las demandas del paciente que gracias a la información ilimitada a la que está expuesto pretende siempre poder alcanzar los mejores tratamientos posibles.

Un programa de diplomado puede ser clave para mejorar las competencias profesionales y la calidad de la atención quirúrgica, beneficiando a profesionales y a pacientes.

5. Objeto de estudio

Programa Pos-Gradual en Odontología Quirúrgica Digital.

6. Campo de acción

Proceso de formación para Cirujanos Maxilofaciales, Cirujanos Bucales e Implantólogos.

7. Hipótesis

- La propuesta de un programa pos-gradual dirigido a Cirujanos Maxilofaciales, Cirujanos Bucales e Implantólogos en Odontología Quirúrgica Digital es viable para mejorar el desempeño en cirugías optimizar los diagnósticos y planes de tratamiento para los pacientes, Centro de Estudios de Posgrado e Investigación – Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Gestión 2025

8. Objetivos

8.1 Objetivo General

- Desarrollar una propuesta de un programa pos-gradual dirigido a Cirujanos Maxilofaciales, Cirujanos Bucales e Implantólogos en Odontología Quirúrgica Digital para mejorar el desempeño en cirugías optimizar los diagnósticos y planes de tratamiento para los pacientes, Centro de Estudios de Posgrado e Investigación – Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Gestión 2025

8.2 Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar conceptos relacionados con la Odontología Quirúrgica Digital.
- ✓ Identificar niveles de interés y preferencia sobre la Odontología Quirúrgica Digital en los especialistas del sector con orientación quirúrgica.
- ✓ Diagnosticar necesidades para la elaboración de un programa de Posgrado en Odontología Quirúrgica Digital.
- ✓ Recabar opinión de expertos sobre Odontología Quirúrgica Digital y su aplicabilidad.

9.2 Métodos, técnicas e instrumentos

9.2.1 Métodos teóricos

- **Revisión documental**

Se lo utilizará en la revisión, el análisis y comparación de materiales teóricos, permitiendo además validar nuestra investigación.

- **Inductivo deductivo**

Permite llegar a una conclusión de la investigación partiendo desde las opiniones de particulares, las cuales nos llevarán a las conclusiones.

- **Hipotético deductivo**

Este método es asociado con la falsabilidad en la ciencia. Se basa en la formulación de hipótesis y su posterior prueba mediante deducciones lógicas que pueden ser verificadas o refutadas mediante la experimentación o la observación.

- **Analítico sintético**

Es el análisis de hechos a partir de sus particularidades. Nos permite comprender mejor las diversas teorías.

- **Histórico Lógico**

Permite estudiar el desarrollo de los elementos estudiados

9.2.2 Métodos empíricos

- **Observación**

Esencial en la recolección de datos

- **Método estadístico**

Consiste en la tabulación de los datos obtenidos, lo que permite el subsecuente análisis de los mismos.

9.2.3 Técnicas de investigación

- **Encuesta**

Técnica de adquisición de información, se aplicará a especialistas egresados de las especialidades de Cirugía Maxilofacial y Cirugía bucal.

- **Entrevista semiestructurada a informantes clave**

Se realizaron entrevistas a miembros del plantel docente de la Especialidad en Cirugía y Traumatología oral y maxilofacial para obtener información que aporte a la conformación de la propuesta.

- **Método Delphi**

Es una técnica de investigación cualitativa utilizada para obtener consenso sobre un tema o problema a través de la consulta a un grupo de expertos. Este método se caracteriza por ser un proceso en la mayor parte de los casos iterativo y anónimo, pudiendo tener variantes de aplicación, en el que los expertos responden a una serie de rondas de preguntas, las cuales se modifican o ajustan según las respuestas obtenidas en rondas anteriores. El objetivo es llegar a un consenso o identificación de puntos comunes entre los participantes.

Se utilizó para realizar la validación de la propuesta debido a la importancia de conocer las opiniones de expertos desde diversas formaciones (Especialidades enfocadas, Educación Superior) quienes con un cuestionario y la propuesta del programa enriquecerán nuestra validación.

9.2.4 Instrumentos

- **Cuestionario**

Se compone de preguntas cerradas que serán dirigidas a los especialistas egresados de Cirugía Maxilofacial, de Cirugía Bucal e implantología, especialidades diana del programa. (Anexo 1)

- **Guía de entrevista**

Se constituye en una guía preestablecida sobre las preguntas que se realizaran a especialistas que fueron parte del plantel docente. (Anexo 2)

10. Población y Muestra

Debido al reducido universo, para el relevamiento de datos inicial, se realiza un muestreo no probabilístico por conveniencia, se tomarán en cuenta a Especialistas egresados Cirugía Maxilofacial, Cirugía Oral e Implantología (26 profesionales) y a docentes coordinadores de programas del Centro de Estudios de Posgrado e Investigación (3 especialistas) para la entrevista.

Para la aplicación del método Delphi, se seleccionaron 22 profesionales, cuya descripción puede verificarse en el capítulo correspondiente.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL

1.1 Marco teórico y conceptual

1.1.1. Formación pos gradual

La formación pos gradual o estudios de postgrado son considerados como la cúspide de los procesos formativos, concebidas como preparación metodológica para la investigación o para su desarrollo, además de su vinculación con los sectores de la sociedad que requieren de nuevos conocimientos, desarrollo tecnológico o innovación. (16)

Comprenden la formación superior avanzada que se imparte después de haber concluido una licenciatura, grado o título universitario y su propósito es el del ejercicio especializado de una profesión. (17)

En nuestro medio se clasifican en tres grupos, programas que no otorgan grado académico, quedando en este grupo los cursos de actualización y los diplomados, los programas que otorgan grado académico, especialidades, maestrías y doctorados en todas sus variantes y finalmente los postdoctorados que no otorgan grado académico. (18)

1.1.2. Formación pos gradual en odontología

La formación pos gradual en Odontología forma parte del perfeccionamiento profesional que permite adquirir competencias específicas del más alto nivel, aplicadas a la salud oral ya sea orientada hacia la atención clínica, la organización de servicios odontológicos, que reúna aspectos técnicos y especializados en la docencia e investigación. (19)

Actualmente y en casi todo el mundo, se ofrecen numerosas alternativas para la formación avanzada de los odontólogos en el campo de la salud oral, estas incluyen desde cursos de actualización y diplomados hasta especializaciones clínicas, maestrías y doctorados. Sin embargo, no son claras las tendencias en cuanto a los niveles más ofertados o cursados ni las temáticas que se abordan con mayor frecuencia o las metodologías pedagógicas o investigativas que predominan en estos programas. (19)

En especialidades son más frecuentes cirugía oral, pediatría odontológica y ortodoncia; en la categoría de maestría siendo indistintamente éstas profesionalizantes o de investigación, sobresalen programas como ciencias de odontología, ortodoncia y periodoncia. Entre los países con mayores ofertas de posgrados en odontología, Reino Unido e Italia lideran la lista en Europa; en América Latina se destacan México y Brasil. Los posgrados de tipo

doctorado y maestrías son prevalentes en Europa y América Anglosajona, decayendo en América Latina donde aumentan las especialidades. (19)

Brasil es uno de los países que desarrolla mayor cantidad de posgrados en América Latina, teniendo en los últimos años una gran acogida para profesionales a nivel internacional generando diversos criterios desde diferentes perspectivas tanto a favor y en contra. (19)

1.1.3. Diseño curricular

El Diseño Curricular es un instrumento que contiene los conocimientos teóricos que el estudiante deberá saber, las habilidades y destrezas que deberán evidenciarse, las aptitudes que deberán demostrarse, los valores que deberán manifestarse, los insumos que se utilizaran y además la información necesaria para que en la fase de implementación del mismo se logren desarrollar en los participantes, porque son de importancia en el desempeño efectivo de sus competencias. Es un referente en si para la capacitación en una determinada ocupación. (20)

1.1.4. Flujo digital

El concepto de flujo digital en salud, en general y con particular acepción a ramas odontológicas se entiende como una sistemática de trabajo en la que cada fase del protocolo de trabajo: diagnóstico, planificación y tratamiento está acompañada completa o parcialmente por un recurso digital. (21)

De un modo imperceptible nos encontramos inmersos en un flujo digital ya que se nos hace cotidiano revisar una reconstrucción 3d basada en una tomografía o al tomar una fotografía con el teléfono. Cabe resaltar que, si bien son flujos digitales, éstos son parciales ya que no involucran todas las características del proceso de atención al paciente. (21)

1.1.5. Odontología Digital

La odontología digital tiene un tiempo de aparición en nuestra profesión de aproximadamente 35 años profundizando el uso del flujo digital. Engloba la adquisición de archivos desde dos dimensiones como fotografías, o tres dimensiones como una tomografía, pero también archivos llamados de cuatro dimensiones que permiten la

reproducción de movimientos. Toda esta información puede integrarse entre sí, creando el concepto del “paciente digital”. Esto permite una interrelación entre especialidades haciendo capaz al equipo de trabajo de desarrollar planes de tratamiento frente a una computadora, pudiendo además comunicarnos con el paciente, cuando antes el poder explicar detalles del tratamiento al paciente se constituía en una barrera. Tras validaciones los elementos trabajados en el paciente virtual pueden ser convertidos en elementos físicos mediante fresadoras o impresoras 3D, para poder trabajar en el paciente real, ya con interacción física, disminuyendo cantidad de citas y tiempos de procesamiento. (22)

1.1.6. Planificación virtual

La planificación quirúrgica virtual aplicada a la cirugía bucal y maxilofacial ofrece al profesional cirujano la capacidad de visualizar la anatomía y el estado ya sea fisiológico o patológico del paciente, determinar marcas o puntos de referencia necesarios y simular osteotomías y su respectiva reconstrucción antes de que acontezca la cirugía. (22)

La planificación quirúrgica virtual también es un entorno ideal para mejorar la comunicación entre el paciente y el equipo quirúrgico ya que podemos explicar alcances, mostrar predicciones de resultados e incluso mostrar impresiones.

El uso de splints oclusales es la base para una mayor estabilidad de los segmentos maxilares después de la osteotomía en cirugía ortognática y para evitar recidivas o generar alteraciones oclusales, incluso teniendo la opción de uso de elementos preformados específicos que permiten obviar el uso de los splints durante las cirugías. (23)

1.1.7. Elementos del flujo digital utilizados en cirugía odontológica

a) Estudios de diagnóstico de gabinete

El diagnóstico definitivo está usualmente mediado por elementos de coadyuvan al mismo, los cuales pueden ser considerados los primeros en seguir un flujo digital ya que, si bien dependen en su ejecución de un operador, utilizan una serie de máquinas digitalizadas para la obtención de datos, procesamiento y emisión de resultados.

a.1 Radiografía Digital

En 1895 Roentgen al experimentar con un tubo de rayos catódicos cubiertos con papel negro y en una sala oscura, observó que un papel, que casualmente se encontraba en la cercanía, se iluminó; a este tipo de radiación la denominó Rayos X. Este hallazgo, fue el inicio de la radiología y sentó las bases para desarrollos futuros. (24)

Los Rayos X son un tipo de radiación electromagnética ionizante que, debido a su pequeña longitud de onda, tienen capacidad de interacción con la materia. Cuanto menor es la longitud de onda de los rayos, mayores son su energía y poder de penetración. (24)

En la medida que se interponen diferentes estructuras (entre la placa y el tubo de rayos) los Rayos X logran impactar menos en la placa, formando así una imagen radiopaca. De manera contraria, si la estructura interpuesta deja pasar más Rayos X, se formará una imagen radiolúcida. Además de los estudios radiográficos convencionales, actualmente se cuenta con la Radiología Digital. (24)

Los primeros sistemas de radiología digital presentados por la empresa Fuji en 1981 consistieron en escanear las placas radiográficas convencionales (analógicas) y digitalizar la señal utilizando un convertidor analógico digital. El término radiología digital se utiliza para denominar a la radiología que obtiene imágenes directamente en formato digital, sin haber pasado previamente por obtener la imagen en una placa de película radiológica. Existen dos métodos para obtener una imagen radiográfica digital: la imagen radiográfica digitalizada y la imagen radiográfica digital; la diferencia entre ambas consiste en que la imagen digitalizada se obtiene mediante el escaneo o la captura fotográfica de la imagen de una placa radiográfica, mientras que la radiografía digital se obtiene mediante la captura digital directa de la imagen para convertir los Rayos X directamente a señales electrónicas. Las ventajas de la digitalización de las imágenes radican en que estas pueden tratarse, almacenarse y difundirse igual que cualquier otro archivo informativo; los sensores digitales son más eficaces que la película radiográfica, menor dosis de radiación, menor cantidad de material contaminante, ahorro económico en el revelado, entre otros (24).

a.2 Tomografía de haz cónico

La tomografía computarizada era, en el momento de su introducción clínica en 1971, una modalidad de rayos X que permitía obtener únicamente imágenes axiales del cerebro de

interés en neurorradiología. Con el paso del tiempo se ha convertido en una técnica de imagen versátil, con la que se obtienen imágenes tridimensionales de cualquier área anatómica, y que cuenta con una amplia gama de aplicaciones en oncología, radiología vascular, cardiología, traumatología, o en radiología intervencionista, entre otras. (24)

La palabra tomografía es formada por la unión de dos términos griegos "tomos" y "graphos" qué significan, respectivamente, "partes" y "registro". De esa forma, la tomografía consiste en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes. Es una técnica especializada que registra de manera clara objetos localizados dentro de un determinado plano y permite la observación de una región con poca o ninguna sobreposición de estructuras. (25)

Con la tomografía computarizada es posible obtener con relativa facilidad imágenes tridimensionales (3D) de, por ejemplo, el cerebro, el corazón, o del sistema músculo-esquelético, o imágenes de cuerpo entero en diferentes modalidades (representaciones de volumen o de superficie, imágenes con selección y supresión de tejidos, etc.). A menudo esas imágenes 3D se presentan en color, lo que las dota de una apariencia un tanto espectacular; sin embargo, los radiólogos suelen confiar más en las imágenes bidimensionales en blanco y negro, bien sean axiales, o generadas con reformateados multiplanares en dos dimensiones. (25)

Los primeros relatos literarios sobre la tomografía computarizada de haz volumétrico para el uso en la Odontología ocurrieron muy recientemente, al final de la década de noventa. El pionero de esta nueva tecnología corresponde al italiano Mozzo, de la universidad de Verona, que en 1998 presentaron los resultados preliminares de un "nuevo equipo de tomografía computarizada volumétrica para imágenes odontológicas basado en la técnica de haz en forma de cono (cone-beam technique)", bautizado como New Tom-900. (26)

Reportaron una alta precisión de las imágenes, así como una dosis de radiación equivalente a 1/6 de liberalidad por la tomografía computarizada tradicional. Previamente, la técnica del haz volumétrico ya era utilizada para propósitos distintos: radioterapia, imágenes vasculares y microtomografía de pequeños especímenes con aplicación biomédica o industrial. (26)

En 1999, un grupo formado de profesores japoneses y finlandeses de radiología odontológica presentaron otro equipo con tecnología y recursos muy semejantes al tomógrafo italiano. Denominado OR THO-CT, el tomógrafo consistía del equipo

convencional de radiografía panorámica finlandés, Scanora, con la película radiográfica sustituida por un intensificador de imagen (detector). (26)

Presenta dos componentes principales, posicionados en extremos opuestos de la cabeza del paciente: la fuente o tubo de rayos-x, que emite un haz en forma de cono, y un detector de rayos-x. El sistema tubo-detector realiza solamente un giro de 360 grados en torno a la cabeza del paciente y a cada determinado grado de giro (generalmente a cada 1 grado), el equipo adquiere una imagen base de la cabeza del paciente, muy semejante a una telerradiografía, bajo diferentes ángulos o perspectivas. Así pues, al contrario de la Tomografía Computarizada Tradicional, que necesita de tantas vueltas cuanto fuesen las espesuras del corte y tamaño de la estructura, resultando la mayor exposición del paciente a la radiación. La tomografía computarizada de haz volumétrico, debido a su haz de rayos X en forma de abanico, necesita apenas de un giro alrededor del área de interés para obtener las informaciones necesarias para la reconstrucción de las imágenes. (26)

Al término del examen, esa secuencia de imágenes base (raw data) es reconstruida para generar la imagen volumétrica en 3D, por medio de un software específico, el tiempo de examen puede variar de 10 a 70 segundos (una vuelta completa del sistema), pero el tiempo efectivo de exposición a los rayos x es menor, variando de 3 a 6 segundos. de las imágenes obtenidas es perpendicular (ortogonal) a la curvatura del arco dental. (26)

a.3 Ecografía

El primer artículo publicado en una revista científica de prestigio, fue en Lancet, en 1958, describió la experiencia en un grupo de 100 pacientes normales y otro grupo con patología abdominal. En esta época los equipos eran de gran tamaño y ocupaban espacios considerables. No existía aún el gel conductor y los pacientes eran sumergidos en un estanque lleno con una solución conductora como el agua y debían permanecer sin moverse durante la adquisición de las imágenes. A finales de la década de 1970 se logran las primeras imágenes en escala de grises, logrando finalmente imágenes en tiempo real de alta resolución. (27)

El ultrasonido se define, entonces, como una serie de ondas mecánicas, generalmente longitudinales, originadas por la vibración de un cuerpo elástico (cristal piezoeléctrico) y propagadas por un medio material (tejidos corporales), cuya frecuencia supera la del sonido audible por el humano. Los elementos que forman parte del equipo ecográfico son el

transductor o la sonda, el botón de ganancia y los botones de curva ganancia según la profundidad. Algunos de los parámetros que se utilizan a menudo en ultrasonido son: frecuencia, velocidad de propagación, interacción del ultrasonido con los tejidos, ángulo de incidencia, atenuación y frecuencia de repetición de pulsos. Piezoelectricidad significa “electricidad impulsada por presión”; elementos como hueso, ADN, tendones, la caña de azúcar y cristales de Cuarzo, son ejemplos de materiales piezoeléctricos naturales que producen energía a presión.

En la actualidad la ecografía Doppler es una técnica utilizada por parte del personal médico. Su principio básico radica en la observación de cómo la frecuencia de un haz ultrasónico se altera cuando a su paso se encuentra con un objeto en movimiento (eritrocitos o flujo sanguíneo). El equipo detecta la diferencia entre la frecuencia del haz emitido y la frecuencia del haz reflejado (frecuencia Doppler). La información obtenida mediante la técnica Doppler puede presentarse de dos formas diferentes: en Doppler color se muestran las estructuras en movimiento en una gama de color; y el Doppler de poder, también denominado de potencia o de energía, muestra tan sólo la magnitud del flujo y es mucho más sensible a los flujos lentos, y por lo general resulta ser una técnica más utilizada en el aparato locomotor que la de Doppler color. (27)

El ultrasonido de diagnóstico es capaz de producir imágenes de los órganos internos del cuerpo de manera no invasiva. Sin embargo, no es bueno para producir imágenes de los huesos o tejidos que contienen aire, como los pulmones. Bajo algunas condiciones, el ultrasonido puede producir imágenes de los huesos (como en un feto o en bebés pequeños) o de los pulmones y la membrana que los cubre, cuando están llenos o parcialmente llenos de fluido. Uno de los usos más comunes del ultrasonido es durante el embarazo, para monitorear el crecimiento y el desarrollo del feto, pero tiene muchos otros usos, incluyendo producir imágenes del corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, la tiroides, el cerebro, el tórax, los órganos abdominales, la piel y los músculos. Las imágenes de ultrasonido se despliegan en 2D, 3D o 4D (lo que es 3D en movimiento). (27)

b) Toma de registros

b.1 Fotografía

La fotografía digital ha tomado importancia en el ámbito clínico, científico y académico en las áreas de la salud y, particularmente en la odontología. Dicha importancia se debe a que

ofrece al clínico una visión diagnóstica más exacta, puede replicarse bajo condiciones de luz standard (sin importar el área geográfica y el tiempo en que se realice) por un experto o un grupo de expertos y a su vez, permite la comparación en un punto fijo en el tiempo.

La elaboración de secuencias fotográficas resulta una excelente manera de realizar seguimiento a los tratamientos, registrando cambios importantes y mejorando la comunicación con los pacientes, ya que pueden tener una perspectiva similar a la del odontólogo y entender mejor los procedimientos y tratamientos que se le van a aplicar. Cabe destacar que existe un ahorro de tiempo, tanto para el odontólogo como para el paciente, al reducir el número de citas diagnósticas, así como la evaluación de tratamientos previos. (28)

El uso de la fotografía en un sentido clínico comenzó aproximadamente hace unos 150 años. Rogers mencionó en su artículo que Gurdon Buck (1807-1877) fue el primer cirujano en la historia en publicar, en 1845, un artículo con ilustraciones preoperatorias de un paciente. Unos años después, en 1852, Berhrend (un traumatólogo de Berlín), empleó imágenes pre y postoperatorias de un paciente. Un profesor de Cirugía de la Universidad de Budapest, James Balossa, fue quien en el año 1863 escribió un libro en el que describía una reconstrucción nasal en dos tiempos empleando para ello 7 fotografías y que, al parecer, fue el primer registro fotográfico de un procedimiento reconstructivo. En los años siguientes, el uso de cámaras fotográficas fue convirtiéndose en algo cada vez más asequible y su uso se fue popularizando. Los avances tecnológicos consiguieron la portabilidad de la cámara hasta límites que antes eran inimaginables, como con los actuales teléfonos-cámara. Como dijo Sir Harold Gillies durante el primer congreso internacional de Cirugía Plástica en Estocolmo, “la fotografía ha sido uno de los avances más importantes en Cirugía Plástica”. Pero la utilidad de la fotografía en nuestra especialidad alcanza su máximo nivel cuando está realizada en condiciones estándar. Diferentes variables influyen en el resultado final de las fotografías de nuestros pacientes, tales como la distancia paciente – cámara, la iluminación, la exposición, etc., que pueden dar falsas impresiones, por lo que es fundamental que todos sean reproducibles y controlados para eliminar confusiones. (29)

b.2 Fotografía 3D

La fotografía digital en tres dimensiones proporciona un sistema rápido y no invasivo que no expone a los pacientes a radiaciones ionizantes ofreciendo un modelo virtual y detallado

del paciente, que puede utilizarse en cualquier momento. Es posible realizar una gran cantidad de mediciones y cálculos, sin requerir la presencia del paciente. Por ejemplo, es posible medir distancias lineales, mediciones de superficie convexas, proporciones, ángulos, áreas y volúmenes. Las superficies se pueden seccionar en cualquier plano o intersección de planos. En la práctica, la fotografía 3D puede ayudar en el diagnóstico, tratamiento y análisis de resultados, además de poder ser utilizado en estudios colaborativos. (30)

Si bien su adquisición hasta hace algún tiempo requería de avanzados elementos tipo escáner, la democratización de sistemas LIDAR en dispositivos móviles la hizo alcanzable a profesionales de todo tipo.

b.3 Escaneo intra y extraoral

Los escáneres intraorales y extraorales son dispositivos para capturar impresiones ópticas directas en odontología. Al igual que otros escáneres tridimensionales (3D), proyectan una fuente, luz estructurada) sobre el objeto a escanear, en este caso los arcos dentales, incluidos los dientes preparados y los cuerpos de escaneo de implantes (es decir, cilindros atornillados), utilizados para transferir la posición del implante 3D, en el caso de trabajar de manera intraoral, y sobre modelos de yeso en convencionales en el caso de trabajar de manera extraoral. Las imágenes de los tejidos dentogingivales (así como los cuerpos de exploración del implante) capturados por los sensores de imagen se procesan mediante el software de exploración, que genera nubes de puntos. Estas nubes de puntos son luego trianguladas por el mismo software, creando un modelo de superficie 3D (malla). Los modelos de superficie en 3D de los tejidos dentogingivales son el resultado de la impresión óptica y son la alternativa "virtual" a los modelos de yeso tradicionales.³ (31)

Las técnicas estéreo fotogramétricas gracias a un software sofisticado basado en el principio fundamental de tomar dos fotografías del mismo objeto para crear un par estéreo es decir profundidad de grabación para generar un modelo 3D.

El patrón grabado en la superficie proporciona a los algoritmos estéreo la información básica necesaria para construir una geometría 3D precisa. Una vez que se ha producido el modelo de geometría 3D, el software mapea la información de color y textura en el modelo. Existen dos estrategias básicas de triangulación para la fotogrametría estéreo: activa y pasiva. (32)

La estereofotogrametría activa despliega la proyección de un patrón de luz no estructurado aleatorio enfocado en la superficie real del objeto objetivo. Combina este patrón con el patrón natural visible de la superficie del objeto (si lo hubiera) para brindar a los algoritmos estéreo tanta información como sea posible para generar una geometría 3D de calidad. No se necesitan condiciones especiales de iluminación externa para esta técnica y es resistente a los efectos de la iluminación ambiental. (32)

Por el contrario, la estereofotogrametría pasiva genera geometría 3D basada únicamente en los patrones naturales de la superficie del objeto objetivo. Se necesitan cámaras de alta resolución para garantizar que haya suficientes detalles de superficie disponibles para generar la geometría 3D. (32)

c) Software

Debemos inicialmente entender que tenemos software diseñado específicamente para el uso médico y software diseñado para el uso de diseño 3d adaptado a la práctica diaria de la planificación virtual.

Otro concepto necesario de tomar en cuenta es el de freeware y software de paga, es decir el software comercial, ya que debido al alto costo de algunos programas se debe optar por el uso de los de acceso gratuito.

c.1 Software de visualización

Su utilidad es eminentemente la visualización de archivos DICOM, y los encontramos como libres y de paga.

RADIANT DICOM VIEWER

RadiAnt es un visor DICOM-PACS de imágenes médicas de código abierto, diseñado para brindarle una experiencia simple e intuitiva. Con esta interfaz intuitiva y un rendimiento eficiente se convierte en una importante alternativa para el clínico. (33)

ONDEMAND 3D

La aplicación OnDemand3D es un software de paga de imágenes 3D desarrollado para dentistas, médicos clínicos e investigadores para su uso en la planificación y simulación del tratamiento del paciente, diagnóstico e investigación avanzada, utiliza datos DICOM en

distintas modalidades para reconstruir volúmenes 3D. Ofrece diseños especializados, imágenes reconstruidas y herramientas para diagnósticos precisos y exactos. Está compuesta por varios módulos según el propósito del diagnóstico y tratamiento del usuario. (34)

c.2 Software de Planificación

Utilizamos tanto software desarrollado para otros medios como diseño gráfico o software de paga desarrollado para procedimientos exclusivamente clínicos.

3D SLICER

3D Slicer es una plataforma de software de código abierto para la informática de imágenes médicas, procesamiento de imágenes y visualización tridimensional. Construida en dos décadas a través del apoyo de los Institutos Nacionales de Salud y la comunidad de desarrolladores en todo el mundo, máquina de cortar trae poderosas herramientas libres, procesamiento multiplataforma para los médicos, investigadores y el público en general. (35)

BLENDER

Blender es un programa informático multi plataforma, dedicado especialmente al modelado, iluminación, renderizado, animación y creación de gráficos tridimensionales. También de composición digital utilizando la técnica procesal de nodos, edición de vídeo, escultura (incluye topología dinámica) y pintura digital.

El programa fue inicialmente distribuido de forma gratuita, pero sin el código fuente, con un manual disponible para la venta, aunque posteriormente pasó a ser software libre. (36)

MESHMIXER

MeshMixer es uno de los softwares 3D gratuitos ofrecidos por Autodesk que presenta varias características interesantes para ayudar al usuario en el modelado y la impresión 3D, se basa en el modelado de superficies para diseñar cualquier tipo de pieza a partir de otro modelo, más precisamente en una malla triangular. Podrás combinar varias formas entre ellas, modificarlas según tus necesidades, analizarlas antes de imprimirlas y exportarlas en

el formato adecuado. Este software gratuito es relativamente fácil de aprender, y está dirigido tanto a estudiantes como a profesionales que se inician en el modelado 3D. (37)

DDS-PRO

Es un software dedicado a la planificación quirúrgica, con diversas herramientas que facilitan el proceso de diseño de una manera intuitiva. Si bien requiere de una licencia de pago único, solicita pagos para la liberación de archivos imprimibles. (38)

NEMOTEC SUITE

Se constituye en todo un conjunto de herramientas digitales que permiten llevar al máximo el trabajo con el flujo digital, aportando desde diagnóstico hasta virtualización y simulación. Requiere del pago de licencias anuales y las liberaciones no generan cargos. (41)

BLUESKY

Es a día de hoy uno de los programas más utilizados, ya sea por la factibilidad de uso parcialmente libre como visualizador o solo como elemento de planificación o como un elemento de nexo con software alternos. (42)

1.1.8. Productos del flujo digital de aplicación quirúrgica

Biomodelos

A partir de imágenes médicas tomadas al paciente principalmente mediante Tomografía axial computarizada o por resonancia magnética, se pueden obtener modelos digitales 3d de máxima precisión, estos modelos digitales, en formato DICOM, se pueden transformar en modelos entendibles por impresoras 3d para poder imprimir réplicas exactas de la anatomía del paciente. Gracias a las impresoras 3d, y a partir de imágenes DICOM, se pueden reproducir tridimensionalmente en plástico o resina huesos e incluso los propios tumores que se han desarrollado en ellos, de manera que el cirujano, antes de empezar a operar, visualiza claramente lo que se va a encontrar y puede planificar mejor su actuación. Las impresoras 3d además permiten, ante fracturas complejas, construir las placas o tornillos que hay que colocar al paciente con la forma exacta, sin tener que estar haciendo

pruebas y modificaciones de estas piezas sobre la marcha en la misma operación, acortando así su duración. (43)

Guías

La modelación 3D ha revolucionado la planificación quirúrgica. Las guías quirúrgicas específicas del paciente llevan los beneficios un paso más allá en el quirófano. Coinciden exactamente en la posición y el ángulo previsto de las intervenciones con la realidad de la cirugía. Esto lleva a una mejor comprensión de la anatomía del paciente y significa que se involucran menos recursos, en particular, los plazos y los costes. La previsibilidad aumenta la confianza en el quirófano, que aumenta la probabilidad de un mejor pronóstico del paciente. (44)

Podemos realizar guías de corte, por ejemplo, en huesos largos o en los mismos maxilares para la toma de injertos, para replicar las osteotomías planificadas y poder reconstruir los maxilares de una manera predefinida. (45)

Las guías de posición o splints consiguen replicar mediante la oclusión del paciente mientras los fragmentos están fracturados la posición planificada en el software. (45)

Customización de material, placas y prótesis

La aplicación de este proceso y estas tecnologías no sólo alcanza a la cirugía buco máxilo cráneo facial, sino también a todas las especialidades de la cirugía ortopédica, permitiendo el diseño y la fabricación de implantes personalizados de cadera, rodilla, prótesis no convencionales para rescate de miembros, en revisiones complejas de cadera, espaciadores temporales de prótesis articulares fallidas. Es útil también para el diseño y validación de instrumentales especiales, pudiendo obtener piezas funcionales en resina plástica antes de abordar una costosa producción de instrumentos nuevos. La prótesis personalizada puede fabricarse en diferentes materiales (titanio, cobalto cromo, PMMA, cerámica bifásica, hidroxiapatita pura o Peek), teniendo en cuenta el uso, la región anatómica y sus dimensiones, así como también la solicitud del cirujano. También es posible el uso de otros biomateriales. (45)

1.1.9. Protocolos y procesos de producción

Los protocolos son instrumentos de aplicación, de orientación, eminentemente práctica, que pueden o no resumir los contenidos de una Guía de Práctica Clínica o Guía de Atención. Los protocolos de actuación contienen la secuencia de actividades que se deben desarrollar sobre grupos de pacientes con patologías determinadas en un segmento limitado o acortado del dispositivo asistencial. Definen el manejo del cuidado de los pacientes para situaciones o condiciones específicas. (46)

La protocolización, entendida como una metodología o como una técnica, precisa un aprendizaje y un entrenamiento práctico como cualquier otro aspecto de la medicina, sobre todo si se pretende que tenga una base científica. (47)

Proceso CAD CAM

a) Digitalización

Dicom

DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) es el estándar reconocido mundialmente para el intercambio de pruebas médicas, pensado para su manejo, visualización, almacenamiento, impresión y transmisión. Incluye la definición de un formato de fichero y de un protocolo de comunicación de red. El protocolo de comunicación es un protocolo de aplicación que usa TCP/IP para la comunicación entre sistemas. Los ficheros DICOM pueden intercambiarse entre dos entidades que tengan capacidad de recibir imágenes y datos de pacientes en formato DICOM.

DICOM permite la integración de escáneres, servidores, estaciones de trabajo, impresoras y hardware de red de múltiples proveedores dentro de un sistema de almacenamiento y comunicación de imágenes. Las diferentes máquinas, servidores y estaciones de trabajo tienen una declaración de conformidad DICOM (conformance statements) que establece claramente las clases DICOM que soportan. (48)

b) Diseño

CAD significa Diseño Asistido por Computador (del inglés Computer Aided Design). Como su nombre lo indica, CAD es todo sistema informático destinado a asistir al diseñador en su tarea específica. Si bien los paquetes CAD atiende prioritariamente aquellas tareas exclusivas del diseño, tales como el dibujo técnico y la documentación del mismo,

normalmente permite realizar otras tareas complementarias relacionadas principalmente con la presentación y el análisis del diseño realizado, como la simulación numérica y la vinculación con módulos o software CAM. (49)

c) Producción

Se entiende como Prototipaje Rápido (Rapid Prototyping) al proceso de obtención en corto tiempo de réplicas en tres dimensiones de determinados objetos mediante el diseño asistido por computador (CAD). (50)

Los objetos obtenidos tienen múltiples como apoyo visual, en simulación o didáctico y como control de diseño. (51)

Se pueden identificar cuatro principales tecnologías relacionadas con el Prototipaje rápido:

- Estereolitografía o SLA
- Sinterización selectiva por Laser
- Objeto fabricado por laminación
- Deposición de hilo fundido

1.2 Marco Contextual

1.2.1 Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca

La Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX), fue fundada el 27 de marzo de 1624, a través de una Bula Papal emitida por Gregorio XV el 8 de agosto de 1623 y el Documento Real emitido por el Rey Felipe III el 2 de febrero de 1622. El jefe local de la Compañía de Jesús, el Padre Juan Frías de Herrán estaba a cargo de la fundación de la Universidad. La primera autoridad académica de la Universidad fue el padre Ignacio de Arbieta y su primer ministro el padre Luis P. de Santillán. El primer ministro nativo fue el Dr. José Manuel de Segovia. Fueron sus primeras materias en ser dictadas Teología Escolástica, Teología Moral, Filosofía, latín y el lenguaje nativo aimara. Posteriormente en 1681, bajo la autoridad del arzobispo Cristóbal de Castilla y Zamora, se adiciona derecho canónico. (52)

Bolivia, como estado, puede decirse que se crea bajo el amparo de la USFX, donde se estudiaron varias de las más ilustres personalidades políticas, científicas e intelectuales de la historia republicana y moderna del país. También, esta Casa de Estudios fue la primera del país en alcanzar el estatus de Universidad Autónoma en el año 1930, tras arduas disputas con los gobiernos de turno, pero que se consolida a través de un referéndum nacional, acto democrático en el que el pueblo refrendaría la ansiada Autonomía Universitaria inscrita en la Constitución del año 1931; siendo elegido como primer Rector autonomista, el Doctor en Medicina Jaime Mendoza. (52)

1.2.2 Facultad de odontología USFX

Según manuscritos del Dr. Hugo Alarcón, la primera “Escuela Dental”, dependiente de la Facultad de Medicina, comenzó a formar los primeros “Dentistas” de Chuquisaca. (53)

En 1923, durante la gestión del Rector Dr. Gustavo Vaca Guzmán se autorizó la creación de un dispensario dental; sin embargo y debido a los escasos medios materiales con el que se contaba, después de algunos meses de su inauguración, se cerró. (53)

Tras solicitud de elevar el rango de Escuela dental a Facultad de odontología es que la fundación de la Facultad e inauguración de las labores académicas es dada un 26 de abril del año 1955. (53)

A día de hoy la facultad de Odontología cuenta con dos carreras, Odontología y Prótesis. Odontología es ofertada a nivel licenciatura, con cinco años de estudio, bajo la modalidad de admisión de examen de ingreso, de varias modalidades de graduación. (53)

El perfil que busca formar es de un profesional con capacidad de atención estomatológica integral, sólida formación técnica científica y epidemiológica, con valores éticos, humanísticos y alta visión de las necesidades de salud general y estomatológica en correspondencia con las características bio-psicosociales de la población. (53)

Cuenta con una unidad de posgrado, que tiene como misión la aportar a la sociedad a través de programas posgraduales, formando especialistas de alto nivel en las diferentes áreas de la odontología, capaces de resolver en forma integral o interdisciplinaria los problemas de salud oral con amplio sentido de responsabilidad social; y como objetivo el de desarrollar cursos y programas posgraduales para lograr el perfeccionamiento de los profesionales brindándoles conocimientos integrales en las distintas áreas de la

odontología, para así dar una respuesta a las necesidades de salud oral, mejorando la calidad de vida en la sociedad. (54)

1.2.3 Centro de Estudios de Posgrado e Investigación CEPI - USFX

El centro de posgrado comienza su funcionamiento el año 1985 bajo la denominación de Departamento de Posgrado, instancia que tenía la responsabilidad del proceso de formación de los Especialidades Médicas, bajo la tuición de un profesional del área. El posgrado en medicina de Bolivia, nace como una necesidad de formar recursos humanos especializados dentro del territorio nacional, frente a los esfuerzos personales de profesionales médicos egresados de las Facultades de Medicina del país. (55)

Es así que durante el proceso formativo para profesionales médicos surgió la idea que después se materializó en la Integración Docente-Asistencial, con la coparticipación del Ministerio de Salud Pública y la Universidad mediante el DS. N 04789 del 4 diciembre de 1957 y DS No. 16181 del 9 febrero de 1979, por los que se declaran Hospitales de Clínicas a los principales Hospitales Estatales que funcionan en las sedes de las Facultades de Medicina del Sistema Universitario, el 23 marzo de 1977, reglamenta el "Sistema Nacional de Residencia Médica", dentro del marco del "Comité Nacional de Integración Docente Asistencial e Investigación (C.N.I.D.A.I.) y del Sistema Boliviano de Residencia Médica" en actual vigencia. (55)

En el año 1998, se lanza la IV Versión de la Maestría en Educación Superior en la ciudad de Sucre, constituyéndose en la primera para la Universidad San Francisco Xavier debido a que las versiones previas fueron realizadas con la participación de la Universidad Andina Simón Bolívar, sin embargo, a partir de este momento, como una actividad propia de posgrado de la USFX nace el Centro de Estudios de Posgrado e Investigación. Desde 1999 a la fecha se viene desarrollando nuevas versiones del mismo programa para docentes universitarios y profesionales en general. (55)

Con la finalidad de contribuir con el mejoramiento profesional y humano de las personas, se desarrollarán programas en diferentes áreas del conocimiento en nivel diplomado, especialidad, maestría y doctorado. (55)

CAPITULO II

DIAGNÓSTICO

Análisis y presentación de resultados

2.1 Resultados

En el presente capítulo se presentan los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los especialistas en cirugía bucal, cirugía maxilofacial e implantología y entrevistas realizadas a los expertos.

Las encuestas fueron dirigidas a profesionales graduados de especialidades quirúrgicas en de la odontología para poder obtener una percepción de la demanda y necesidades de formación en odontología digital de orientación quirúrgica, siendo éstas en total 26 como se relata en el capítulo previo.

Las entrevistas fueron realizadas a expertos, profesionales profesores de programas de posgrados odontológicos, formados en cirugía maxilofacial e implantología, es decir también de orientación quirúrgica, buscando el aporte de información de apoyo y sustento al diseño del plan de estudios propuesto.

2.2 Resultados de la Encuesta

Tal como se plantea en el capítulo previo, la muestra para la encuesta fue de 24 especialistas, los cuales completaron la encuesta.

Objetivo del Instrumento: El cuestionario utilizado en este trabajo, fue confeccionado con la intención de obtener información sobre percepción de los especialistas en Cirugía Maxilofacial, Cirugía Bucal e Implantología de la USFX, acerca de la odontología digital de aplicación quirúrgica.

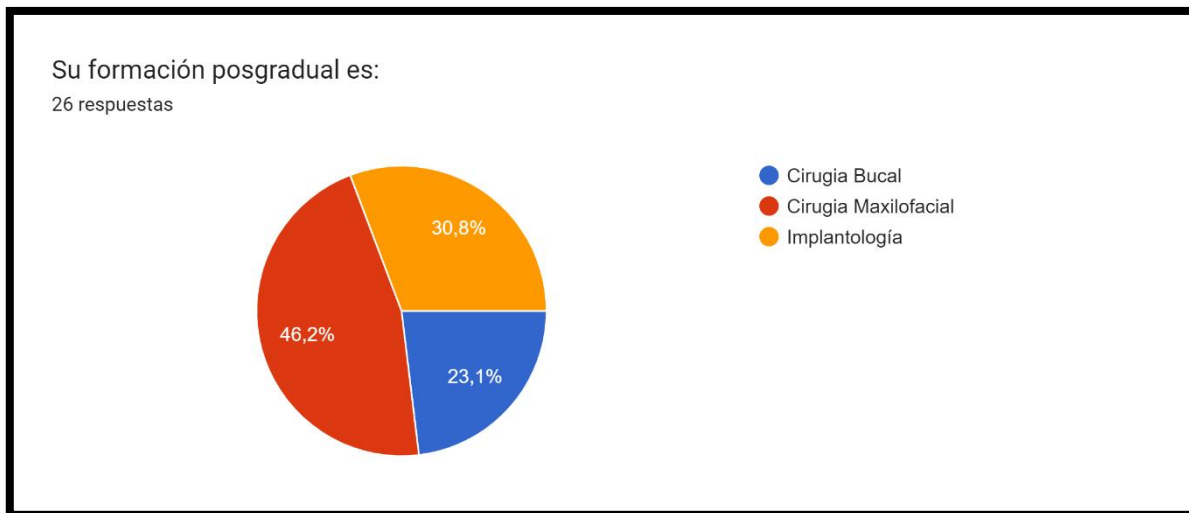
Características del Instrumento: En el cuestionario se realizaron nueve preguntas directas, cerradas, de selección múltiple, de única respuesta a excepción de una pregunta de varias respuestas, aplicada a 26 profesionales. (Ver anexo 1)

Tabla N°1 Especialidad principal de los encuestados

RESPUESTA	ESPECIALISTAS	
	Nro.	%
Cirugía Bucal	6	28.6
Cirugía Maxilofacial	12	47.6
Implantología	8	23.8
TOTAL	26	100

Fuente de elaboración propia

Gráfico N°1 Especialidad principal de los encuestados



Fuente de elaboración propia

Interpretación. - Obtenemos como resultado que la mayor parte de los encuestados son cirujanos maxilofaciales, seguidos por implantólogos y finalmente los cirujanos bucales, todos formados en especialidades quirúrgicas de la odontología.

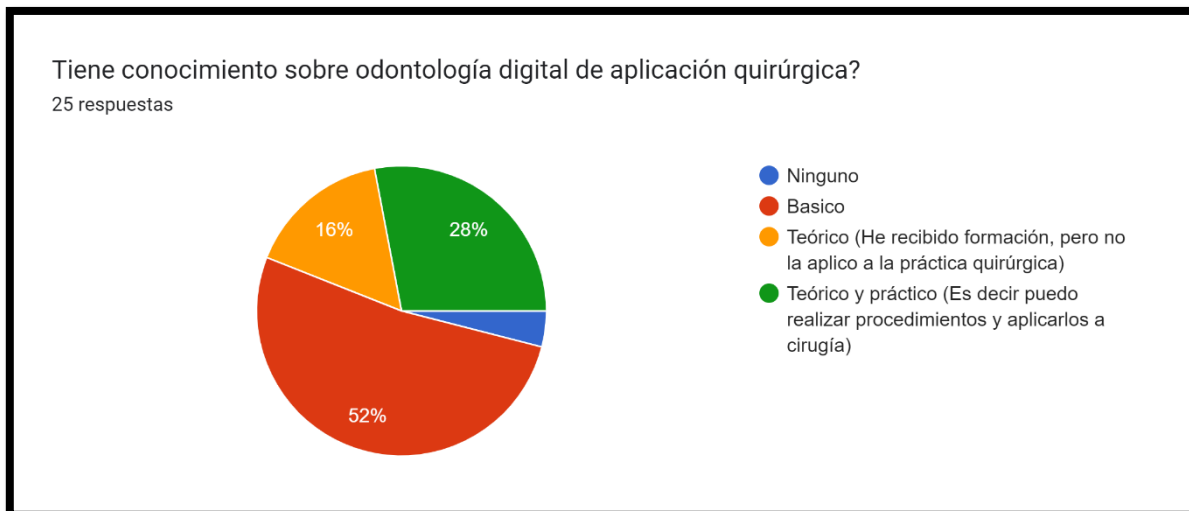
Tabla N°2 Nivel de conocimiento sobre odontología digital de aplicación quirúrgica

RESPUESTA	ESPECIALISTAS	
	Nro.	%
Ninguno	1	4
Básico	13	52
Teórico	4	16
Teórico y práctico	7	28
TOTAL	25	100

*Pregunta respondida solo por 25 encuestados

Fuente de elaboración propia

Gráfico N°2 Nivel de conocimiento sobre odontología digital de aplicación quirúrgica



Fuente de elaboración propia

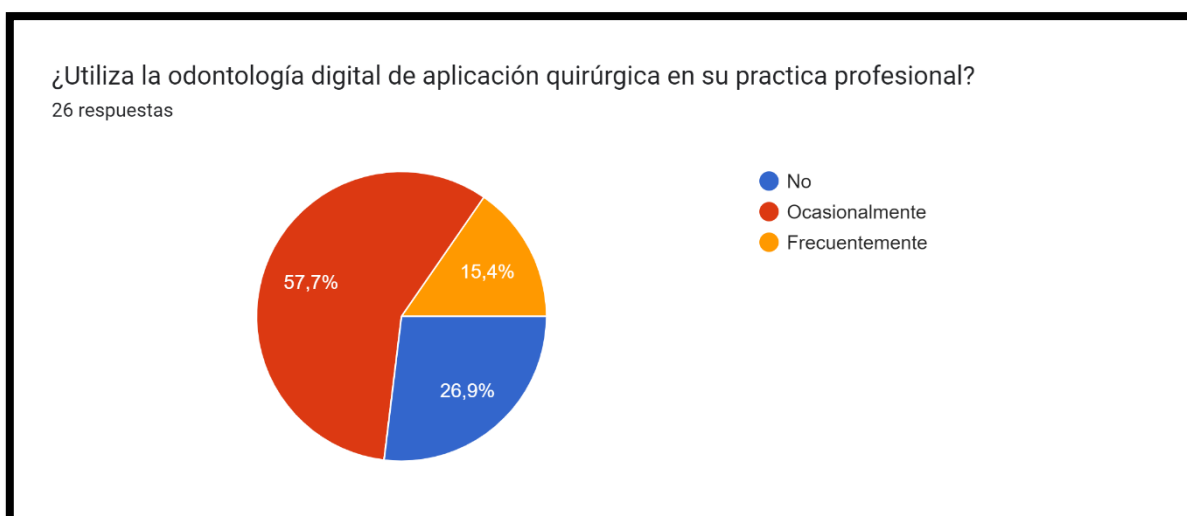
Interpretación. - Podemos inferir que un gran porcentaje de los encuestados, superando la mitad, tienen formación básica, siendo menores los porcentajes de encuestados que refieren tener conocimientos teórico prácticos y aplicarlos en procedimientos quirúrgicos, un encuestado no respondió esta pregunta y un encuestado respondió no tener conocimiento alguno. La mayor parte de los encuestados afirma tener conocimiento sobre odontología digital.

Tabla N°3 Uso de la odontología digital de aplicación quirúrgica por los encuestados

RESPUESTA	ESPECIALISTAS	
	Nro.	%
No	7	26.9
Ocasionalmente	15	57.7
Frecuentemente	4	15.4
TOTAL	26	100

Fuente de elaboración propia

Gráfico N°3 Uso de la odontología digital de aplicación quirúrgica por los encuestados



Fuente de elaboración propia

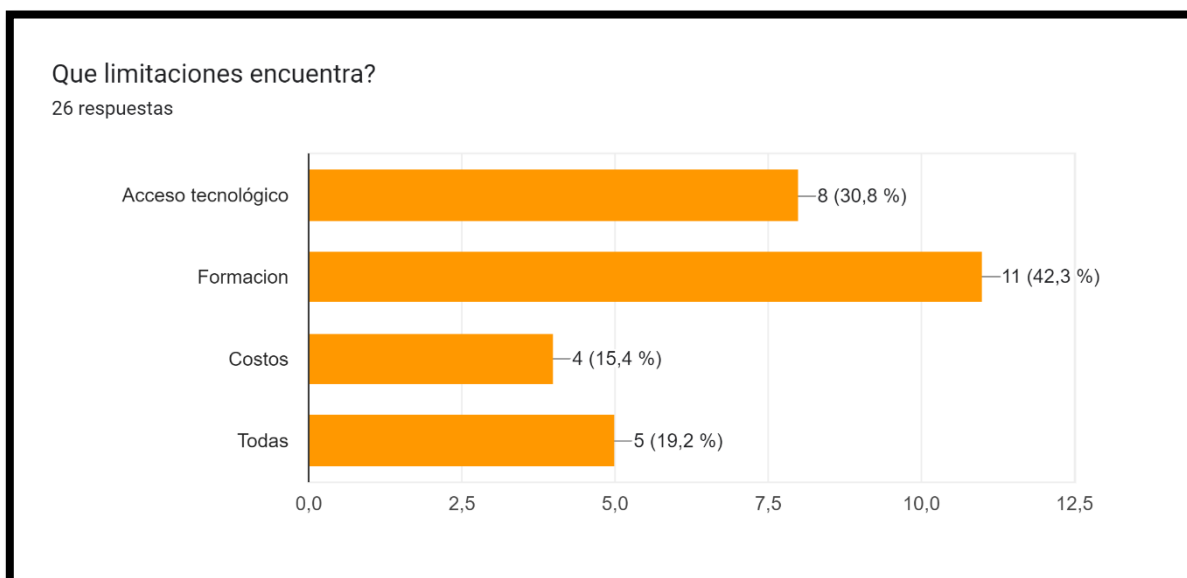
Interpretación. - Los encuestados afirman en su mayor parte un uso ocasional de herramientas de odontología digital de aplicación quirúrgica, frente a aproximadamente un cuarto que indican no utilizarlas y los menos que se aproximan al 15% usarlas frecuentemente. Esto nos muestra que el uso ocasional de herramientas digitales es frecuente en profesionales entrevistados.

Tabla N°4 Limitaciones

	ESPECIALISTAS
RESPUESTA	%
Acceso tecnológico	26.9
Formación	57.7
Costos	15.4
Todas	19.2
TOTAL	100

Fuente de elaboración propia

Gráfico N°4 Limitaciones



Fuente de elaboración propia

Interpretación. - La mayor parte de los encuestados considera que la formación es una limitación determinante seguida por el factor de acceso tecnológico, el restante considera que la conjunción de los factores es determinante y el restante afirma que son los costos. Tomando en cuenta que la respuesta podía ser múltiple, consideramos los factores de formación y acceso tecnológico determinantes.

Tabla N°5 Relación con mejoría en la formación del cirujano

RESPUESTA	ESPECIALISTAS	
	Nro.	%
No	0	0
Si	26	100
Me es indiferente	0	0
TOTAL	26	100

Fuente de elaboración propia

Gráfico N°5 Relación con mejoría en la formación del cirujano



Fuente de elaboración propia

El total de los encuestados considera que la aplicación de la odontología digital de orientación quirúrgica mejora la formación del cirujano.

Tabla N°6 Inclusión de programas posgraduales relacionados

RESPUESTA	ESPECIALISTAS	
	Nro.	%
No	0	0
Si	26	100
TOTAL	26	100

Fuente de elaboración propia

Gráfico N°6 Inclusión de programas posgraduales relacionados



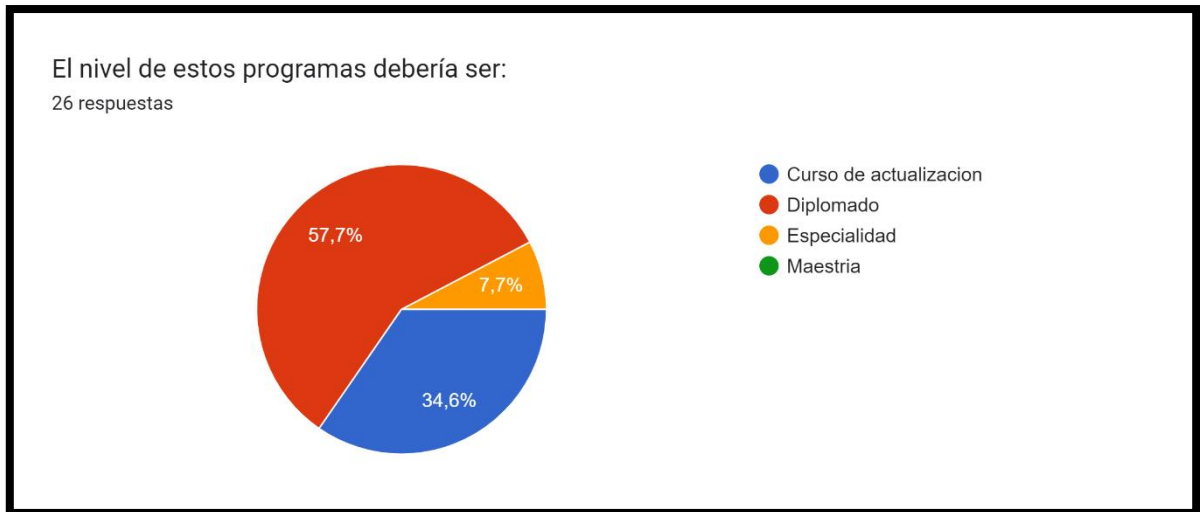
Fuente de elaboración propia

Interpretación. - El total de los encuestados considera que se deberían incluir programas posgraduales orientados a la aplicación de la odontología digital de orientación quirúrgica.

Tabla N°7 Nivel de los programas sugerido por encuestados

RESPUESTA	ESPECIALISTAS	
	Nro.	%
Curso de actualización	9	34.6
Diplomado	15	57.7
Especialidad	2	7.7
Maestría	0	0
TOTAL	26	100

Gráfico N°7 Nivel de los programas sugerido por encuestados



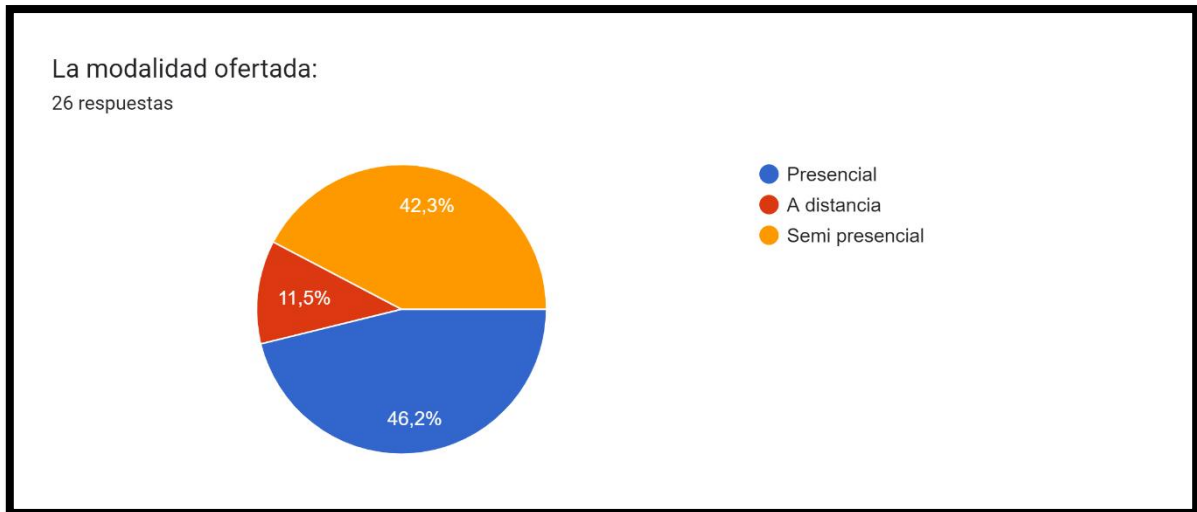
Fuente de elaboración propia

Se interpreta que la mayor parte de los encuestados sugiere que el nivel debería ser el de diplomado, seguido por el de curso de actualización y en menor medida por el de especialidad, esto por la necesidad de adquisición principalmente de destrezas y habilidades.

Tabla N°8 Modalidad del programa sugerida por los cursantes

RESPUESTA	ESPECIALISTAS	
	Nro.	%
Presencial	12	46.2
Semipresencial	11	42.3
A distancia	3	11.5
TOTAL	26	100

Gráfico N°8 Modalidad del programa sugerida por los cursantes



Fuente de elaboración propia

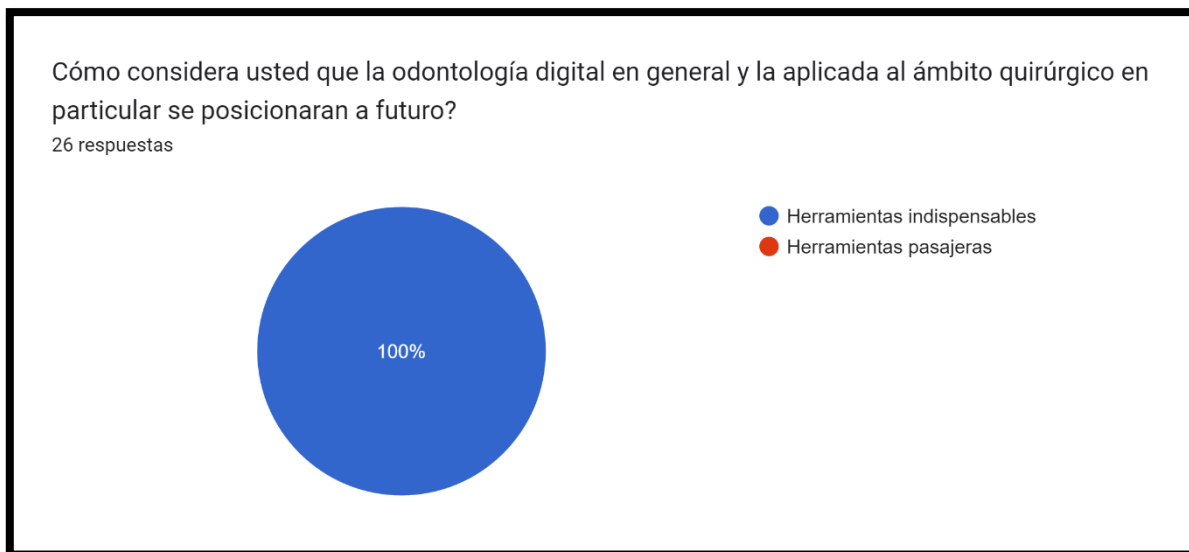
Interpretación. - La mayor parte de los encuestados sugiere la presencialidad, seguidos por los que sugieren la modalidad semipresencial, mientras que el número más reducido indican la modalidad a distancia.

Tabla N°9 Percepción del posicionamiento de la odontología digital a futuro

RESPUESTA	ESPECIALISTAS	
	Nro.	%
No	0	0
Si	26	100
TOTAL	26	100

Fuente de elaboración propia

Gráfico N°9 Percepción del posicionamiento de la odontología digital a futuro



Fuente de elaboración propia

Interpretación. - El total de los encuestados consideran que la odontología digital se posicionará como herramientas indispensables.

2.3 Resultados de la entrevista

El objetivo de la entrevista realizada fue el de recopilar información necesaria de expertos del área, que conozcan sobre la enseñanza a la vez que ejercen alguna de las especialidades quirúrgicas enfocadas en el diplomado, buscando respaldo y sustento a la investigación. A continuación, se muestra una tabla, de manera comparativa, con las respuestas de los tres expertos:

Tabla 10 Centralizador de entrevistas a expertos

PREGUNTAS	Experto 1 CMF, IMPLANTOLOGO, DOCENTE POSGRADO	Experto 2 CMF, IMPLANTOLOGO, DOCENTE POSGRADO	Experto 3, CCC, DOCENTE POSGRADO
1.- ¿Qué debilidades identifica en los graduados de especialidades quirúrgicas en nuestro medio respecto sus pares de otros países en general en lo relacionado a nuevas tecnologías?	Puedo indicar algunos aspectos como el acceso a la tecnología, la formación insuficiente, la falta de financiamiento en las instituciones públicas, pero también una resistencia al cambio.	Principalmente el no contar en la curricula de pregrado y tampoco en posgrado, si en ambas no hay odontología digital o planificación virtual ya es una debilidad.	De hecho, en la formación actual de los nuevos profesionales en el medio boliviano, la aplicación de los instrumentos digitales sobre todo en lo que respecta a la planificación preoperatoria es muy limitada, tan así que el dominio de estos medios de planificación virtual los obtiene en cursos de posgrado en centros del exterior del país a través de Fellowships que son muy demandados por egresados del área odontológica.
2.- ¿Es realmente necesario formarse en la aplicación de las herramientas digitales en la cirugía odontológica actual?	Es cada vez más necesaria e imprescindible porque aumenta la precisión, y disminuye el margen de error, además da confianza al cirujano.	Totalmente porque si no se tiene esta formación estamos en desventaja en relación a otros países, además es un lenguaje en común con otros profesionales, nos permite comunicarnos.	Más que necesario, el dominio de las herramientas digitales se está tornando imprescindible, si tu visión de trabajo es estar a la vanguardia de los nuevos enfoques del tratamiento, como ser las guías digitales para implantología y la cirugía de

			rehabilitación oral en general.
3.- ¿Cómo beneficiaría al especialista un programa orientado a la formación complementaria en odontología digital de aplicación quirúrgica	La respuesta podría resumirse en cumplir la necesidad de actualización permanente, se debe estar al día con las innovaciones para poder ofrecer también tratamientos de vanguardia	Ayudaría mucho en la formación y también en los procedimientos quirúrgicos, ahorrando tiempos y mejorando la calidad de los mismos.	Un programa serio y bien implementado se convertiría en un urgente curso de posgrado tan necesario en nuestro medio para que los profesionales del área puedan acceder con mayor facilidad a estos programas de ineludible actualidad
4.- ¿Considera que se puede trabajar con el material con el que contamos?	Hasta ahora en los centros hospitalarios se trabaja con lo que se tiene, esto puede ser un incentivo para poder empezar a trabajar con lo que se cuenta.	Creo que no es posible, no se puede, es una limitante.	Se puede continuar el trabajo realizado de manera convencional como muchos profesionales lo van efectuando, pero él no estar aplicando tecnología digital actual, los sitúa como profesionales limitados y pasibles a ser cuestionados por los pacientes que día a día reciben información de los beneficios que la tecnología digital imprime en los resultados con su aplicación sistemática.
5.- Considera que de realizarse un diplomado enfocado al área sobre el que estamos conversando, este debería ser: ¿presencial, virtual o semi presencial?	Considero y lo subrayo, es necesario y la modalidad debe ser presencial ya que los modelos híbridos no son compatibles con este tipo de contenidos. Los programas de orientación quirúrgica en odontología no deben ser virtuales a mi criterio, se necesita	Considero que debería ser semipresencial, ya que si es solo online quedarían algunas cosas en el aire y si es solo presencial quizás sería difícil para los profesionales, entonces un híbrido sería ideal.	Los nuevos métodos de la enseñanza actual basada en competencias, requiere fundamentalmente cursos presenciales para los resultados esperados y proyectados.

	interacción, resolver dudas ese momento, tener una vivencia de todo el proceso.		
6.- ¿Este programa debería tener algunos contenidos fundamentales según su criterio?	En si se debería buscar cubrir toda la nueva curricula de tecnologías emergentes, desde la cirugía guiada, el procesamiento de biomodelos y la impresión 3D, la aplicación de biomateriales incluso la aplicación de realidad virtual a la cirugía maxilofacial que es algo que hasta el momento no se está haciendo en nuestro medio.	Si, debería incluirse desde la base, tomando en cuenta desde la base de computación antes de entrar a los programas y en relación a la aplicación quirúrgica no solo lo aplicado a implantes, también lo aplicado a patología y cirugía maxilofacial.	Sí; fundamentalmente la enseñanza personalizada de los contenidos de Software dirigido a la planificación virtual y simulación de resultados.
7.- ¿Que limitaciones identifica para efectuar un diplomado en el área	La falta de equipamiento, la curva de aprendizaje que es amplia, la dificultad de conseguir pacientes para los alumnos que es un gran problema y el manejo ético y de responsabilidad del estudiante y su entorno que por las redes sociales se limitó o perdió.	Sobre todo, falta de docentes capacitados.	No contar de primera mano con profesionales especialistas en el área de enseñanza de odontología digital, segundo: altos costos de acceso a estos programas.

Fuente de elaboración propia

Analizando las respuestas de los entrevistados una a una podemos interpretar:

1.- La formación de los especialistas en relación a nuevas tecnologías en nuestro medio o es muy limitada o no existe, también se hace referencia a otros factores como las limitantes económicas, la ausencia de contenido curricular relacionado y otras.

2.- Los entrevistados coinciden plenamente en la necesidad imperante de formarse en aplicación de herramientas digitales en odontología.

3.- Los profesionales indican que indudablemente beneficiaría el programa al profesional que busca formarse, pero también hacen referencia a la mejora en la calidad de atención al paciente.

4.- Quizás se convierte en la pregunta con respuestas más dispares, inicialmente desde una negativa rotunda, a la posibilidad de iniciar un trabajo con los elementos con los que se cuenta actualmente, a la reflexión del acceso a la información de parte del paciente y los posibles cuestionamientos de parte de éste, hacen que no se encuentre conceso en esta respuesta.

5.- La tendencia es clara a la presencialidad de acuerdo a dos entrevistados, teniendo al restante a favor de la semipresencialidad.

6.- Se hacen referencia desde contenidos básicos de computación, hasta los contenidos usuales de la odontología digital de aplicación quirúrgica como los softwares dedicados, los productos como los biomodelos, guías y otros.

7.- La mayor limitación encontrada es la falta de docentes formados que en el medio puedan ser docentes del programa.

Finalmente, en relación al análisis de las respuestas presentadas por los entrevistados se llega a la conclusión, que una implementación del Diplomado en Odontología Digital de aplicación quirúrgica, será de gran importancia y beneficio para los especialistas nacionales, que tienen limitantes de acceso a programas.

2.4. Conclusiones: Hallazgos más relevantes del diagnóstico

- La posibilidad de ofertar un programa de Diplomado en Odontología Digital de aplicación quirúrgica dirigido a cirujanos orales, cirujanos maxilofaciales e implantólogos es atractiva, dada la novedad, se posiciona como un elemento indispensable en la odontología.
- Parte de los profesionales encuestados refieren utilizar de algún modo elementos de la odontología digital, es decir de un u otro modo ya forma parte de su práctica diaria.
- Una limitante importante es la necesidad de contar con las condiciones propicias para el desarrollo de un programa de este tipo, sea plantel docente o equipamiento, desde la percepción de los encuestados la formación como tal es una limitante importante.
- Se reconoce la necesidad de diseñar un curso de características presenciales y de nivel diplomado.

CAPITULO III

PROPUESTA Y VALIDACION

PROPUESTA DE DIPLOMADO EN ODONTOLOGIA QUIRURGICA DIGITAL DIRIGIDO A CIRUJANOS MAXILOFACIALES, CIRUJANOS BUCALES E IMPLANTOLOGOS PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION – UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA, GESTION 2025

La presente propuesta se basa en el diseño de un Programa de Diplomado en Odontología Quirúrgica Digital.

Se caracteriza por la implementación de tecnología actual y de vanguardia en la formación complementaria de profesionales especialistas en ramas quirúrgicas de la Odontología que no han tenido la formación complementaria en el área por razones de época formativa u otras.

El Programa de Diplomado, se pretende realizar de manera presencial en la ciudad de Sucre y mediado por la Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca, a través del Centro de Estudios de Postgrado e Investigación (CEPI) y su Facultad De Odontología, mediante su oficina de Postgrado.

3.1 Fundamentación

a) Fundamento pedagógico

La presente propuesta centra esfuerzos en crear un espacio de aprendizaje capaz de generar participación y dinamismo, preparando a los odontólogos a afrontar las situaciones propias de la odontología digital integrando enfoques constructivistas, de experiencias prácticas y de tecnología.

El constructivismo requiere de la exposición del estudiante a experiencias de aprendizaje guiadas que permitan su uso como un solo conocimiento, además de la integración cognitiva psicomotora, siendo esta muy significativa, lo que, a su vez, se puede alcanzar realizando descripciones útiles desde el punto de vista profesional. Con esto el estudiante percibe su importancia dentro de la resolución de problemas, a los cuales posteriormente se verá expuesto. (56)

La utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es indispensable en la odontología digital y más en su enseñanza. La propuesta incluye formación en el uso de software especializado y recursos digitales, garantizando que los estudiantes estén preparados para utilizar herramientas tecnológicas en su práctica diaria.

Estas TIC representan alternativas para el proceso educativo, pero se requiere la intervención del docente de manera continua, a fin de elegir la herramienta adecuada a la materia que desea enseñar. Las simulaciones ofrecen muchas posibilidades de práctica para los estudiantes de Odontología a través de elementos multimedia. Los videos permiten mostrar procesos de tratamientos, esto mejora la conexión entre los conocimientos que se reciben en la teoría y los que se dan en la práctica. (57)

Además, se busca promover un aprendizaje experiencial, donde la práctica clínica y las simulaciones son componentes determinantes. Esta metodología, de las más habituales en ciencias de la salud, permite a los estudiantes aplicar teoría en un entorno controlado, reforzando su confianza y competencia en habilidades quirúrgico – laborales, haciendo una conjunción entre el aprendizaje experiencial y el basado en proyectos. (58)

b) Fundamento psicoeducativo

La propuesta se desarrolla en una fundamentación que busca crear un entorno de aprendizaje integral en los estudiantes, concibiendo al ser humano como la construcción de un ser producto de la interacción entre el desarrollo y el aprendizaje.

Se vuelven a tomar en cuenta las teorías del aprendizaje constructivista, desde su base activa y personal para su posterior internalización, sin dejar de lado otras posturas de diversos autores que busque complementar el desarrollo del estudiante.

c) Fundamento Sociológico

En gran parte de Latinoamérica, el acceso a la educación superior de vanguardia es limitado por factores socioeconómicos principalmente. Este diplomado busca ofrecer oportunidades accesibles y de calidad a estudiantes.

Es necesario adaptar los contenidos a las realidades de nuestro país, lo que implica considerar además de usos y costumbres, aceptar el uso de nuevas tecnologías por parte de profesionales formados en otras épocas.

El promover prácticas en odontología digital conociendo el medio, hará que puedan ser implementadas en contextos locales reales, haciéndolas accesibles mediante tecnologías adecuadas para el la realidad del entorno, fomentando así un desarrollo de la calidad profesional y de la calidad de atención recibida por los pacientes de la comunidad.

d) Fundamento legal

Se fundamenta legalmente en los siguientes aspectos:

Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, que en su artículo 9, garantiza el acceso de los ciudadanos a la educación, salud y trabajo. (59)

Ley 070, denominada “Ley de la Educación Avelino Siñani - Elizardo Pérez”, en su sección IV, artículo 53 tiene como objetivos desarrollar objetivos de formación posgradual para la especialización. (60)

El Reglamento general de estudios de posgrado del sistema de la Universidad boliviana, norma en muchos aspectos las características de los programas posgraduales en el país. (61)

Finalmente, el Reglamento general de posgrado de la USFX, que en su artículo 15 indica las competencias del Centro de estudios de Posgrado e Investigación. (62)

3.2 Enfoque curricular

Los enfoques tomados para el Diplomado en Odontología digital son: Constructivista, Dialéctico e Interdisciplinario.

Se plantea el enfoque constructivista debido a la necesidad de generar conocimiento en los estudiantes en base a la experiencia y consecuente reflexión, promoviendo desde el plantel docente en todo sentido la generación de aquellos momentos mediante la aplicación del aprendizaje basado en casos problema, o simplemente resolución de problemas, así como el trabajo en pequeños grupos, generando momentos de debate y discusión plenaria.

El enfoque Dialéctico plantea el desarrollo del pensamiento reflexivo en función a fruto de una discusión crítica. El estudiante asume un rol preponderante donde su docente participará como elemento de nexo con el alumno, es decir como guía.

En nuestra propuesta diplomado este enfoque permitirá que los temas puedan ser tratados y analizados críticamente, más allá de la protocolización de los mismos que si bien es necesario tomar en cuenta, el estudiante debe estar en condiciones de individualizar los casos.

Finalmente, el enfoque interdisciplinario es indispensable en un programa de este tipo, debido a la transversalidad de conocimientos entre la odontología como tal, con otras disciplinas como la Ingeniería biomédica, la informática y otras tantas que surgen en el manejo de un ser humano como paciente.

3.3 Objetivo general del programa

Desarrollar capacidades, competencias, y habilidades necesarias para la aplicación de la odontología digital en procedimientos quirúrgicos o en su planificación, bajo estándares de seguridad, con eficiencia y ética, contribuyendo así a la mejoría del nivel de nuestros especialistas.

3.4 Objetivos específicos del programa

- Identificar las características del flujo digital y su aplicación en la odontología digital de aplicación quirúrgica.
- Utilizar softwares libres y dedicados, de visualización y planificación de manera completa y correcta.
- Desarrollar planificaciones quirúrgicas aplicadas a la cirugía bucal, implantología y cirugía maxilofacial de manera adecuada.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica quirúrgica.
- Ejecutar de manera adecuada la impresión 3d de elementos planificados de manera virtual.

3.5 Características del programa

3.5.1 Régimen de admisión

El postulante al programa, según normativa, deberá de haberse titulado hasta la fecha prevista en la convocatoria, o haber defendido y aprobado su modalidad de titulación y estar a la espera de la emisión de su título de Licenciado en Odontología.

Debido a la orientación del programa, es recomendable que los cursantes sean especialistas formados en áreas quirúrgicas de la odontología.

Asimismo, deberá presentar los documentos habituales requeridos por el Centro de Postgrado e Investigación y no tener cuentas pendientes con el mismo o con la Facultad de Odontología.

3.5.2 Régimen Académico

El programa de Diplomado en Odontología Quirúrgica Digital, se encuentra enmarcado bajo los lineamientos del Reglamento General de Estudios de Posgrado del Sistema de la Universidad Boliviana, el cual establece las disposiciones generales que norman el desarrollo de Programas de Posgrado del Sistema de la Universidad Boliviana. Su estructura constituye el marco legal general, dentro del cual cada Universidad debe elaborar su Reglamento Interno de Posgrado. (61)

3.5.3 Duración

El diplomado tiene una duración de 6 meses, las cuales están destinados al desarrollo del programa como tal, la presentación y aprobación de la Monografía.

3.5.4 Proceso de Evaluación

a) Evaluación del aprendizaje

Se deberá tener en cuenta los diferentes tipos de evaluación, como la diagnóstica, formativa y acumulativa.

Debemos considerar también el tipo de contenido que será evaluado (conceptual, procedimental y actitudinal), así como las técnicas o instrumentos empleados, como ejercicios de autoevaluación, trabajos académicos, cuestionarios y proyectos o resultados como las impresiones o planificaciones.

b) Evaluación del material

Orientado a una evaluación desde los estudiantes al contenido impartido por el docente, tomando como referencia el tipo de actividades que se presentan y criterios como si los materiales tienen en cuenta al estudiante, sus necesidades si usan o sostienen un discurso pedagógico interactivo con el texto, contexto y con otros estudiantes, si proponen actividades inteligentes, si favorecen la autonomía del estudiante y si despiertan la curiosidad científica). También se evaluará el tipo de materiales utilizados (formatos, finalidad, posibilidad de acceso).

c) Evaluación de la administración académica

Este punto evalúa la calidad de coordinación del programa, así como el seguimiento a los docentes y tutores en cuanto al cumplimiento de la planificación académica, entrega de

materiales y atención tutorial, estrategias de coordinación con los docentes y tutores, cumplimiento del seguimiento al proceso de evaluación establecido para el diplomado.

Los instrumentos de evaluación son diseñados por Planificación del Centro de Estudios de Posgrado e Investigación, aquellos que están dirigidos a evaluar los materiales y las tutorías estarán a disposición de los estudiantes una vez finalizado el módulo.

3.5.5 Modalidad

Según el reglamento general de estudios de posgrado de la universidad boliviana, se reconocen cuatro modalidades de formación académica, desde la presencial, la virtual, la semi presencial y la modalidad a distancia. (61)

Para el presente programa debido a la necesidad de un acompañamiento constante y personalizado es que se escoge la modalidad presencial, es decir, el estudiante posgraduante debe asegurar su presencia física durante las actividades del programa.

Si bien la posibilidad de uso de las Tics. nos abre un abanico de posibilidades de formación a distancia o virtuales, debemos reconocer que un programa de estas características necesita de un riguroso soporte ya que simples errores virtuales pueden llevar a considerables fallos en paciente.

Otro factor a considerar es el requerimiento de elementos de alto costo o difícil adquisición como licencias o equipos, que en la presencialidad se puede realizar un uso compartido entre los estudiantes y los patrocinadores.

3.5.6 Perfil del egresado

Se elabora un perfil de egreso basado en competencias tanto integrales como especializadas agrupadas en:

Técnico	Relacionada con el saber hacer, involucra el manejo y aplicación de la tecnología digital, evaluación de imágenes médicas y su aplicación clínico quirúrgica.
----------------	---

Cognitivo	Se desprende del saber conocer, en relación a la adquisición de saberes científicos, conocimientos y habilidades adquiridos durante la realización del programa.
Integrativo	En relación al saber ser, incluye a los valores éticos y de responsabilidad profesional que podrá adquirir y afianzar durante su presencia en el programa.
Capacidades	El estudiante del diplomado en Odontología Digital con aplicación quirúrgica, estará formado y en capacidad de aplicar sus conocimientos en: - Trabajo asistencial en práctica pública y privada orientado a la resolución de problemas de salud bucodental con herramientas quirúrgicas de soporte digital - Soporte a centros de imagenología digital - Trabajo colaborativo a especialistas sin formación en Odontología Digital

Fuente de elaboración propia

3.5.7 Diseño curricular y carga horaria

El programa de Diplomado en Odontología Quirúrgica Digital, se estructura en base a un diseño curricular modular. Será desarrollado en 7 módulos; cada módulo está programado para ser dictado en forma secuencial al anterior, la carga horaria responde a la Normativa Vigente del CEUB, contando así con 20 créditos equivalentes a 800 horas.

El diseño curricular modular posibilitará una organización del aprendizaje que tiene relación con una temática específica, recuperando conocimientos y experiencias personales interrelacionadas.

3.5.8 Estructura curricular

3.5.8.1 Plan temático general

Número	Módulos
I	Módulo 1: Introducción a la odontología digital y al flujo digital
II	Módulo 2: Manejo del software de visualización
III	Módulo 3: La toma de registros
IV	Módulo 4: Biomodelos y taller de impresión 3D
V	Módulo 5: Implantología digital
VI	Módulo 6: Bases de la cirugía ortognática
VII	Módulo 7: Taller de monografía

Fuente de elaboración propia

3.5.8.2 Formas organizativas de enseñanza

Se realizarán diversos tipos, desde diversas perspectivas de enseñanza según sea la necesidad, puntualizándolas a continuación:

a) Clases Magistrales

Esta metodología consiste en una exposición oral de contenidos por parte del profesor a todo el grupo de clase o bien a grupos más reducidos de estudiantes. Esta intervención por parte del profesor puede abarcar desde exposición de contenidos, explicación y resolución

de dudas sobre los mismos, explicación de procedimientos y actividades a realizar por parte del alumnado, descripción y demostración de procedimientos.

El discurso oral puede ir acompañado de recursos audiovisuales que acompañan el mensaje además de que en ocasiones también puede apoyarse en la realización de anotaciones en la pizarra. (63)

b) Prácticas en laboratorio

La implementación de las prácticas de laboratorio implica un proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el docente, el cual debe organizar temporal y espacialmente ambientes de aprendizaje acondicionados para ejecutar etapas específicamente relacionadas que le permitan a los estudiantes, realizar acciones psicomotoras y sociales a través del trabajo colaborativo, interactuando con equipos e instrumentos, lo que le permite al estudiante una vivencia de lo aprendido en la demostración teórica. (64)

c) Simulación clínica

El aprendizaje mediante la simulación en las áreas de la medicina permite la recreación de un evento clínico y facilita el entrenamiento de una técnica de la forma más fidedigna posible. La enseñanza es activa, ya que son los alumnos, mediante sus actos y decisiones son los que desarrollan la simulación y además garantiza la enseñanza segura, ya que estos actos no se realizan sobre pacientes sino sobre maniquís o modelos más o menos sofisticados. (65)

d) Trabajo en grupo

Implica un trabajo colaborativo cuyo objetivo es la asimilación y construcción del aprendizaje, a través del resultado de la interacción de los conocimientos previos de los participantes y el conocimiento impartido por el docente y/o tutor.

e) Estudio de casos

Es un modo de enseñanza en el que los estudiantes construyen su aprendizaje a partir del análisis y discusión de experiencias y situaciones reales denominadas casos.

Un caso es el elemento del cual se lleva al aula un trozo de realidad a fin de que los estudiantes lo examinen y sugieran soluciones utilizando los referentes teóricos abordados en el programa.

f) Evaluación formativa o continua

La función evaluadora del docente no debe restringirse a validar y certificar lo realizado sino también debe ser formativa y su finalidad principal debe ser introducir cambios en aquellos elementos que dificultan el aprendizaje. La evaluación debe ser permanente correspondiéndose con cada etapa del proceso de enseñanza.

g) Investigativo

Cuyo objetivo es desarrollar en los participantes las habilidades y la forma de utilizar los diferentes procedimientos para la búsqueda del conocimiento

3.5.8.3 Fondo de tiempo

El desarrollo del diplomado tendrá un total de 800 horas distribuidas de la siguiente manera:

Programa	Horas Académicas	Horas Investigación no presenciales	Total	Créditos
Diplomado en Odontología Quirúrgica Digital	260	540	800	20

Fuente de elaboración propia

Las horas académicas corresponden a sesiones presenciales, que se llevarán a cabo los días viernes (de 18:30 a 21:30 p.m.), sábados (8:00 a 12:00 a.m. y de 14:30 a 18:30 p.m.)

3.5.8.4 Medios de enseñanza

Los medios de enseñanza son componentes que aproximan a los estudiantes al objeto de estudio, es decir, son elementos de transporte del contenido y soporte del método ya que permiten hacer el desarrollo de los contenidos eficiente, logrando una mejor asimilación los mismos.

Los medios de enseñanza que se utilizarán en las asignaturas del programa de diplomado serán los siguientes:

Medios impresos o material bibliográfico

- Guía didáctica de cada módulo que contenga la presentación de los objetivos, contenidos, metodología y evaluación.
- Bibliografía básica de cada módulo
- Acceso a artículos seleccionados actualizados

Recursos audiovisuales

- Material gráfico y audiovisual propio del software
- Material gráfico y audiovisual elaborado por el plantel docente

Recursos tecnológicos

- Uso de computadoras de manera individual, elemento necesario debido a la característica del programa
- Proyectores de data display

Ambientes de aprendizaje

- Aulas convencionales y laboratorios

3.5.8.5 Actividades de aprendizaje

Son ejercicios, tareas o dinámicas varias, que buscan que el estudiante adquiera conocimiento, habilidades y actitudes sin limitarse simplemente a memorizar. Estas actividades convierten el proceso en un ente dinámico.

A continuación, se puntualizan algunas:

- Estudios de caso
- Trabajo en laboratorio
- Revisión de literatura

- Simulación de pacientes
- Debate

3.5.8.6 Sistema de evaluación

El proceso de evolución buscará ser integral y considerará tanto la participación, así como el cumplimiento de las tareas o proyectos individuales, no dejando de lado los trabajos grupales asignados por los docentes a cargo.

Es fundamental destacar que la puntuación de cada actividad deberá contemplar los criterios y el porcentaje de calificación correspondiente, asegurando objetividad durante el proceso de evaluación.

A continuación, se transcribe el cuadro del sistema de evaluación propuesto por el Centro de Estudios de Posgrado e Investigación:

66 Puntos	Mínimo de aprobación
66 a 77 Puntos	Bueno
78 a 89 Puntos	Muy Bueno
90 a 100 Puntos	Excelente

Fuente: CEPI USFX

3.5.8.7 Modalidad de graduación

De acuerdo a normativa vigente del Centro de Estudios de Posgrado e Investigación, el cursante debe presentar y aprobar un trabajo de monografía al finalizar el programa, evaluado por el docente a cargo del Taller de monografía.

3.5.8.8 Recursos

Recursos Humanos

El Diplomado requiere de un “Responsable de Programa”, encargado del seguimiento del mismo. El personal de apoyo necesario se reduce a un auxiliar de laboratorio o enfermera y a un auxiliar. Ya que se cuenta con personal estable en la unidad facultativa, en su unidad de posgrado, el mismo se hace cargo de esta labor.

En relación al personal docente, se requiere de personal formado y capacitado en las especialidades quirúrgicas y además en odontología digital para los módulos I al VI, pudiendo optar por profesionales imagenólogos con formación en odontología digital para el módulo II. El módulo VII estará destinado a profesionales formados en metodología de la investigación.

Recursos Materiales y Técnicos

En relación a la infraestructura, al realizarse el programa en la sede de la facultad, se utilizarán sus ambientes tanto de aulas como laboratorios.

Se requiere una amplia variedad de elementos técnicos para llevar a cabo el programa, viendo la necesidad de llevar a cabo alianzas estratégicas con laboratorios de imagenología para poder acceder de manera temporal a licencias de paga, impresoras 3D, Escáneres intra y extraorales.

La adquisición de dichos elementos, puede ser una oportunidad de ganar-ganar para la institución, pudiendo acceder gracias a las ganancias proyectadas en el programa a la compra del equipamiento básico como escáneres intraorales e impresoras.

3.5.8.9 Estructura curricular por módulo y asignatura

Nro.	Módulo	Objetivo General	Contenidos mínimos
-------------	---------------	-------------------------	---------------------------

I	Módulo 1: Introducción a la odontología digital y al flujo digital	Conocer las bases que sustentan la odontología digital, el flujo digital, sus beneficios y particularidades.	1. Odontología Digital 2. Flujo digital 3. La impresión 3D 4. La tomografía y los estudios complementarios
II	Módulo 2: Manejo del software de visualización	Operar los principales visualizadores de manera correcta conociendo sus particularidades.	1. Visualizadores libres, usos, alcances y limitaciones 2. Visualizadores de paga, usos alcances y limitaciones
III	Módulo 3: La toma de registros	Desarrollar habilidades en la toma de registros mediante el uso de elementos digitales para su correcto manejo en la computadora.	1. Fotografía digital intraoral 2. Fotografía digital extraoral 3. Fotografía 3D 4. Escaneo intraoral 5. Escaneo extraoral
IV	Módulo 4: Aplicación a la cirugía bucal	Conocer y aplicar los principales usos de los elementos de aplicación de la odontología digital para la cirugía bucal.	1. Biomodelos 2. Guías de corte 3.- Taller de impresión 3D 4.-Meshmixer, usos, alcances y limitaciones
V	Módulo 5: Implantología digital	Conocer el flujo de trabajo en implantología digital.	1.- DDS pro, usos, alcances y limitaciones

			2. Suite Nemotec, usos, alcances y limitaciones 3.- Blue Sky Bio, usos, alcances y limitaciones. 4.- Meshmixer, interrelación y su aplicación
VI	Módulo 6: Bases de la cirugía ortognática	Conocer los principales softwares de planificación en cirugía ortofacial, pasos en adquisición y pasos en producción.	1. Suite Nemotec, usos, alcances y limitaciones 2. Dolphin Image, usos, alcances y limitaciones 3.- Adquisición y protocolos
VII	Módulo 7: Taller de monografía	Presentar el perfil de monografía aplicando las indicaciones y normativas que deben ser consideradas en rigor para la elaboración de la misma.	1. Presentación y revisión de los primeros capítulos de la monografía hasta el diseño metodológico. 2. Presentación y revisión del diagnóstico del objeto de estudio de la monografía. 3. Presentación y revisión de las conclusiones y recomendaciones del trabajo de monografía. 4. Aprobación de la monografía.

Fuente de elaboración propia

3.5.8.10 Datos referenciales

Nombre del Programa	Diplomado en Odontología Quirúrgica Digital
Modalidad	Modalidad presencial
Versión	Primera versión
Alcance	Nacional
Destinatarios	Dirigido a profesionales odontólogos especialistas de orientación quirúrgica (Cirujanos bucales, orales, maxilofaciales, implantólogos)
Carga Horaria	En relación con la normativa vigente el programa cuenta con 600 horas reloj (equivalentes a 800 horas académicas) otorgando 21 créditos. (47)
Duración	La duración programada para el desarrollo del programa es de 6 meses tanto para trabajo en aula como para desarrollo de monografía.

Fuente de elaboración propia

3.5.9 Presupuestos

Costos Diplomado			
Costos contratación Docentes			
Módulos	Costo por módulo (Salarios)	Cantidad módulos	de Total
1	5000	1	5000
2	5000	1	5000
3	5000	1	5000
4	5000	1	5000
5	5000	1	5000
6	5000	1	5000
7	5000	1	5000
TOTAL			35000
Costos personal administrativo y técnico			
Personal estable posgrado			
TOTAL			0
Insumos			
1	500	1	500

2	500	1	500
3	3000	1	3000
4	3000	1	3000
5	3000	1	3000
6	500	1	500
7	500	1	500
TOTAL			11000
Costos totales de producción			
Ítem	Tiempo		TOTAL
Docentes	7 meses		35000
Administrativos	7 meses		0
Insumos	7 meses		11000
Total			46000
Costos de adquisición de bienes			

Software (Gestión de licencias educativas y uso de Freeware)			0
Escáner Intraoral			24500
Impresora Resina			7000
Escáner Facial			2100
TOTAL COSTOS DE ADQUISICION DE BIENES			33600
Costo estimado Diplomado			
Participantes	Matriculación	Diplomado	Total
24	400	5000	129600

Fuente de elaboración propia

Se evidencia una relación ingresos egresos positiva, hecho que manifiesta una posibilidad real de poder realizar el programa en relación a criterios de sostenibilidad y rentabilidad económica.

Además, se considera probable con los márgenes aparentes la posibilidad de equipar al posgrado con las proyecciones de ganancia con elementos de impacto tecnológico en Odontología digital, como escáner intraoral, impresoras 3D y otros elementos como consumibles.

Estos elementos de ser adquiridos beneficiarían tanto a la formación posgradual quirúrgica, como la formación en rehabilitación oral, pero también potenciarían el pregrado y la carrera de laboratorio.

3.5.10 Cronograma de Ejecución

Módulos																						
I			II			III			IV			V			VI			VII				
Semanas																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				6		

3.6 Resultados de la validación por el Método Delphi

3.6.1 Presentación de los expertos

Perfil para la selección de expertos

- Profesionales con Posgrado en el área (Cirujanos Bucales, Maxilofaciales, Implantólogos, Cirujanos de Cabeza y Cuello)
- Profesionales Odontólogos con posgrados en Educación superior y/o Investigación científica
- Profesionales Odontólogos docentes titulares y docentes de posgrado

Si bien la metodología sugiere el anonimato de los encuestados, se adjunta la selección de los encuestados en Anexo 3 y su formación.

La experiencia y formación en Odontología Digital es deseable pero debido a lo limitado de su universo, y menor certificación formal no se tomó en cuenta para la selección de los mismos. Cabe resaltar que, de los especialistas de formación quirúrgica, así como refieren durante la encuesta y entrevista de capítulos previos, la mayor parte tuvieron formación básica.

3.6.2 Cuestionario de consulta a expertos

Coeficiente de conocimiento de la información KC

Se realiza la siguiente pregunta: ¿Qué conocimientos usted posee sobre la aplicación de una estrategia de diseño para un Diplomado en Odontología Quirúrgica Digital, en función de fortalecer la formación de los especialistas?

Instrucción: Marque con una equis (X) en la escala creciente de la 1 a 10 el valor que corresponda a su grado de conocimiento o información sobre el tema.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Resultado de Coeficiente de conocimiento de la información KC

Expertos Nº	Grado de Conocimiento del Tema										Coeficiente
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1						X					0,6
2									X		0,9
3					X						0,5
4				X							0,4
5							X				0,7
6					X						0,5
7							X				0,7
8							X				0,7
9									X		0,9
10					X						0,5
11									X		0,9
12						X					0,6
13						X					0,6
14								X			0,8
15										X	1,0
16										X	1,0
17							X				0,7
18								X			0,8
19										X	1,0
20									X		0,9
21								X			0,8
22									X		0,9
Total Exp.				1	3	3	4	3	5	3	22
Total %	0	0	0	4%	14%	14%	17%	14%	23%	14%	100%

Fuente de elaboración propia

Coeficiente de argumentación Ka

Se realiza la siguiente pregunta ¿Qué fuentes de información usted utilizo para informarse acerca de la aplicación de una la aplicación de una estrategia de diseño para un Diplomado en Odontología Digital de aplicación quirúrgica, en función de fortalecer la formación de los especialistas?

Instrucción: Marque con una equis (X) la valoración que más se acerque a la suya, en función a los valores alto, medio y bajo.

Nro.	Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
1	Análisis teóricos realizados por usted sobre diseños curriculares			
2	Su experiencia obtenida en procesos de diseños curriculares			
3	Conocimientos sobre trabajos de autores nacionales en el campo del diseño curricular			
4	Conocimientos sobre trabajos de autores extranjeros en el campo del diseño curricular			
5	Su conocimiento del estado del problema en el extranjero sobre diseños curriculares de posgrado			
6	Su intuición como experto en base a un criterio desde un punto de vista profesional			

Fuente de elaboración propia

Se adjunta la tabla del patrón de factores para el cálculo del coeficiente de argumentación en Anexo 4.

Expertos Nº	Grado de Influencia						Total Ka
	1	2	3	4	5	6	
1	0.2	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05	0,9
2	0.3	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05	1
3	0.2	0.1	0.05	0.05	0.05	0.05	0,5
4	0.2	0.1	0.05	0.05	0.05	0.05	0,5
5	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
6	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
7	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
8	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.6
9	0.2	0.1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.5
10	0.1	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.7
11	0.2	0.1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.5
12	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8

13	0.1	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.7
14	0.3	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05	1
15	0.3	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05	1
16	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
17	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
18	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
19	0.3	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05	1
20	0.1	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.7
21	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
22	0.1	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.7
Total Exp.							22

Fuente de elaboración propia

Determinación del coeficiente K de los expertos

Expertos	Valor de Kc	Valor de Ka	$K = (Kc+Ka)/2$	Coeficiente
1	0,6	0,9	0.8	Alto
2	0,9	1	1	Alto
3	0,5	0,5	0.5	Bajo
4	0,4	0,5	0.5	Bajo
5	0,7	0,8	0.8	Alto
6	0,5	0,8	0.7	Alto
7	0,7	0,8	0.8	Alto
8	0,7	0,6	0.7	Medio
9	0,9	0,5	0.7	Medio
10	0,5	0,7	0.6	Medio
11	0,9	0,5	0.7	Medio
12	0,6	0,8	0.7	Medio
13	0,6	0,7	0.7	Medio
14	0,8	1	0.9	Alto
15	1	1	1	Alto
16	1,0	0.8	0.9	Alto
17	0,7	0,8	0.8	Alto
18	0,8	0,8	0.8	Alto
19	1	1	1	Alto
20	0.9	0.7	0.8	Alto
21	0.8	0.8	0.8	Alto
22	0.9	0.7	0.8	Alto

Fuente de elaboración propia

Elaboración de la encuesta de validación para expertos

Se realizó una encuesta de 21 ítems o pasos, los cuales se solicitaron evaluar según protocolo de la metodología Delphi.

Dicha encuesta dirigida a expertos fue elaborada como de una ronda o cuestionario de una vuelta. (66) (67)

Instrucciones: Señor experto, para responder la encuesta marque con una (X) su juicio u opinión respecto cada uno de los ítems de la propuesta adjunta.

Por favor, cuide de no dejar ninguno en blanco o emitir dos criterios en cada ítem. Señor experto: a continuación, se pone a su consideración un grupo de frases que valoran diferentes indicadores sobre la aplicación de la estrategia de diseño de un Diplomado en Odontología Digital de aplicación quirúrgica, en función de fortalecer la formación de los especialistas.

MA: Muy adecuado

BA: Bastante adecuado

A: Adecuado PA:

Poco adecuado

I: Inadecuado

Nr o.	
1	Objetivo general del programa Desarrollar capacidades, competencias, y habilidades necesarias para la aplicación de la odontología digital en procedimientos quirúrgicos o en su planificación, bajo estándares de seguridad, con eficiencia y ética, contribuyendo así a la mejoría del nivel de nuestros especialistas.

2	Objetivos específicos del programa - Identificar las características del flujo digital y su aplicación en la odontología digital de aplicación quirúrgica. - Utilizar softwares libres y dedicados, de visualización y planificación de manera completa y correcta. - Desarrollar planificaciones quirúrgicas aplicadas a la cirugía bucal, implantología y cirugía maxilofacial de manera adecuada. - Aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica quirúrgica. - Ejecutar de manera adecuada la impresión 3d de elementos planificados de manera virtual.														
3	Características del programa <table border="1"> <tr> <td>Nombre del Programa</td><td>Diplomado en Odontología Digital de aplicación quirúrgica</td></tr> <tr> <td>Modalidad</td><td>Modalidad presencial</td></tr> <tr> <td>Versión</td><td>Primera versión</td></tr> <tr> <td>Alcance</td><td>Nacional</td></tr> <tr> <td>Destinatarios</td><td>Dirigido a profesionales odontólogos especialistas de orientación quirúrgica (Cirujanos bucales, orales, maxilofaciales, implantólogos)</td></tr> <tr> <td>Carga Horaria</td><td>En relación con la normativa vigente el programa cuenta con 600 horas reloj (equivalentes a 800 horas académicas) otorgando 21 créditos.</td></tr> <tr> <td>Duración</td><td>La duración programada para el desarrollo del programa es de 6 meses tanto para trabajo en aula como para desarrollo de monografía.</td></tr> </table>	Nombre del Programa	Diplomado en Odontología Digital de aplicación quirúrgica	Modalidad	Modalidad presencial	Versión	Primera versión	Alcance	Nacional	Destinatarios	Dirigido a profesionales odontólogos especialistas de orientación quirúrgica (Cirujanos bucales, orales, maxilofaciales, implantólogos)	Carga Horaria	En relación con la normativa vigente el programa cuenta con 600 horas reloj (equivalentes a 800 horas académicas) otorgando 21 créditos.	Duración	La duración programada para el desarrollo del programa es de 6 meses tanto para trabajo en aula como para desarrollo de monografía.
Nombre del Programa	Diplomado en Odontología Digital de aplicación quirúrgica														
Modalidad	Modalidad presencial														
Versión	Primera versión														
Alcance	Nacional														
Destinatarios	Dirigido a profesionales odontólogos especialistas de orientación quirúrgica (Cirujanos bucales, orales, maxilofaciales, implantólogos)														
Carga Horaria	En relación con la normativa vigente el programa cuenta con 600 horas reloj (equivalentes a 800 horas académicas) otorgando 21 créditos.														
Duración	La duración programada para el desarrollo del programa es de 6 meses tanto para trabajo en aula como para desarrollo de monografía.														
4	<u>Las características del régimen académico</u> Modalidad Para el presente programa debido a la necesidad de un acompañamiento constante y personalizado es que se escoge la modalidad presencial, es decir, el estudiante posgraduante debe asegurar su presencia física durante las actividades del programa. Otro factor a considerar es el requerimiento de elementos de alto costo o difícil adquisición como licencias o equipos, que en la presencialidad se puede realizar un uso compartido entre los estudiantes.														

5	Perfil del egresado							
	Técnico	Relacionada con el saber hacer, involucra el manejo y aplicación de la tecnología digital, evaluación de imágenes médicas y su aplicación clínico quirúrgica.						
	Cognitivo	Se desprende del saber conocer, en relación a la adquisición de saberes científicos, conocimientos y habilidades adquiridos durante la realización del programa.						
	Integrativo	En relación al saber ser, incluye a los valores éticos y de responsabilidad profesional que podrá adquirir y afianzar durante su presencia en el programa.						
	Capacidades	El estudiante del diplomado en Odontología Digital con aplicación quirúrgica, estará formado y en capacidad de aplicar sus conocimientos en: - Trabajo asistencial en práctica pública y privada orientado a la resolución de problemas de salud bucodental con herramientas quirúrgicas de soporte digital - Soporte a centros de imagenología digital - Trabajo colaborativo a especialistas sin formación en Odontología Digital						
6	<u>Estructura curricular por módulo</u>							
	<table><tr><th>Nro.</th><th>Módulo</th><th>Objetivo General</th><th>Contenidos mínimos</th></tr><tr><td>I</td><td>Módulo 1: Introducción a la odontología digital y al flujo digital</td><td>Conocer las bases que sustentan la odontología digital, el flujo digital, sus beneficios y particularidades.</td><td>1. Odontología Digital 2. Flujo digital 3. La impresión 3D 4. La tomografía y los estudios Complementarios</td></tr></table>	Nro.	Módulo	Objetivo General	Contenidos mínimos	I	Módulo 1: Introducción a la odontología digital y al flujo digital	Conocer las bases que sustentan la odontología digital, el flujo digital, sus beneficios y particularidades.
Nro.	Módulo	Objetivo General	Contenidos mínimos					
I	Módulo 1: Introducción a la odontología digital y al flujo digital	Conocer las bases que sustentan la odontología digital, el flujo digital, sus beneficios y particularidades.	1. Odontología Digital 2. Flujo digital 3. La impresión 3D 4. La tomografía y los estudios Complementarios					
7	II	Módulo 2: Manejo del software de visualización	Operar los principales visualizadores de manera correcta conociendo sus particularidades.	1. Visualizadores libres, usos, alcances y limitaciones 2. Visualizadores de paga, usos alcances y limitaciones				
8	III	Módulo 3: La toma de registros	Desarrollar habilidades en la toma de registros mediante el uso de elementos digitales para su correcto manejo en la computadora.	1. Fotografía digital intraoral 2. Fotografía digital extraoral 3. Fotografía 3D 4. Escaneo intraoral 5. Escaneo extraoral				
9	IV	Módulo 4: Aplicación a la cirugía bucal	Conocer y aplicar los principales usos de los elementos de aplicación de la odontología digital para la cirugía bucal.	1. Biomodelos 2. Guías de corte 3.- Taller de impresión 3D 4.-Meshmixer, usos, alcances y limitaciones				

10	V	Módulo 5: Implantología digital	Conocer el flujo de trabajo en implantología digital.	1.- DDS pro, usos, alcances y limitaciones 2. Suite Nemotec, usos, alcances y limitaciones 3.- Blue Sky Bio, usos, alcances y limitaciones. 4.- Meshmixer, interrelación y su aplicación
11	VI	Módulo 6: Bases de la cirugía ortognática	Conocer los principales softwares de planificación en cirugía ortofacial, pasos en adquisición y pasos en producción.	1. Suite Nemotec, usos, alcances y limitaciones 2. Dolphin Image, usos, alcances y limitaciones 3.- Adquisición y protocolos
12	VII	Módulo 7: Taller de monografía	Presentar el perfil de monografía aplicando las indicaciones y normativas que deben ser consideradas en rigor para la elaboración de la misma.	1. Presentación y revisión de los primeros capítulos de la monografía hasta el diseño metodológico. 2. Presentación y revisión del diagnóstico del objeto de estudio de la monografía. 3. Presentación y revisión de las conclusiones y recomendaciones del trabajo de monografía. 4. Aprobación de la monografía.
13	<u>Formas organizativas de enseñanza</u> a) Clases Magistrales Esta metodología consiste en una exposición oral de contenidos por parte del profesor a todo el grupo de clase o bien a grupos más reducidos de estudiantes. Esta intervención por parte del profesor puede abarcar desde exposición de contenidos, explicación y resolución de dudas sobre los mismos, explicación de procedimientos y actividades a realizar por parte del alumnado, descripción y demostración de procedimientos. El discurso oral puede ir acompañado de recursos audiovisuales que acompañan el mensaje además de que en ocasiones también puede apoyarse en la realización de anotaciones en la pizarra.			
14	b) Prácticas en laboratorio La implementación de las prácticas de laboratorio implica un proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el docente, el cual debe organizar temporal y espacialmente ambientes de aprendizaje acondicionados para ejecutar etapas específicamente relacionadas que le permitan a los estudiantes, realizar acciones psicomotoras y sociales a través del trabajo colaborativo, interactuando con equipos e instrumentos, lo que le permite al estudiante una vivencia de lo aprendido en la demostración teórica.			

15	c) Simulación clínica El aprendizaje mediante la simulación en las áreas de la medicina permite la recreación de un evento clínico y facilita el entrenamiento de una técnica de la forma más fidedigna posible. La enseñanza es activa, ya que son los alumnos, mediante sus actos y decisiones son los que desarrollan la simulación y además garantiza la enseñanza segura, ya que estos actos no se realizan sobre pacientes sino sobre maniquís o modelos más o menos sofisticados.
16	d) Trabajo en grupo Implica un trabajo colaborativo cuyo objetivo es la asimilación y construcción del aprendizaje, a través del resultado de la interacción de los conocimientos previos de los participantes y el conocimiento impartido por el docente y/o tutor.
17	e) Estudio de casos Es un modo de enseñanza en el que los estudiantes construyen su aprendizaje a partir del análisis y discusión de experiencias y situaciones reales denominadas casos. Un caso es el elemento del cual se lleva al aula un trozo de realidad a fin de que los estudiantes lo examinen y sugieran soluciones utilizando los referentes teóricos abordados en el programa.
18	f) Evaluación formativa o continua La función evaluadora del docente no debe restringirse a validar y certificar lo realizado sino también debe ser formativa y su finalidad principal debe ser introducir cambios en aquellos elementos que dificultan el aprendizaje. La evaluación debe ser permanente correspondiéndose con cada etapa del proceso de enseñanza.
19	g) Investigativo Cuyo objetivo es desarrollar en los participantes las habilidades y la forma de utilizar los diferentes procedimientos para la búsqueda del conocimiento
20	<u>Relevancia del programa para el medio y la universidad</u> El programa se constituye probablemente en un elemento que generador de impacto regional y de desarrollo al interior de la universidad
21	<u>Factibilidad del programa</u> Tras lo expuesto y la propuesta ofrece una propuesta real, factible y aplicable

Fuente de elaboración propia

3.7 Presentación de Resultados

Tabla inicial

PASOS	Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado	TOTAL
Paso 1	17	4	1	0	0	22
Paso 2	16	3	3	0	0	22
Paso 3	14	7	1	0	0	22
Paso 4	15	5	2	0	0	22
Paso 5	17	5	0	0	0	22
Paso 6	16	6	0	0	0	22
Paso 7	14	7	0	0	0	22
Paso 8	16	5	1	0	0	22
Paso 9	18	4	0	0	0	22
Paso 10	15	5	2	0	0	22
Paso 11	16	4	2	0	0	22
Paso 12	18	3	1	0	0	22
Paso 13	17	4	1	0	0	22
Paso 14	15	7	0	0	0	22
Paso 15	13	8	1	0	0	22
Paso 16	16	5	1	0	0	22
Paso 17	14	7	1	0	0	22
Paso 18	17	4	1	0	0	22
Paso 19	13	6	3	0	0	22
Paso 20	16	5	1	0	0	22
Paso 21	14	6	2	0	0	22

Fuente de elaboración propia

Tabla de Frecuencias acumuladas

PASOS	C-1	C-2	C-3	C-4
Paso 1	17	21	22	22
Paso 2	16	19	22	22
Paso 3	14	21	22	22
Paso 4	15	20	22	22
Paso 5	17	22	22	22
Paso 6	16	22	22	22
Paso 7	14	22	22	22
Paso 8	16	21	22	22
Paso 9	18	22	22	22
Paso 10	15	20	22	22
Paso 11	16	20	22	22
Paso 12	18	21	22	22
Paso 13	17	21	22	22
Paso 14	15	22	22	22
Paso 15	13	21	22	22
Paso 16	16	21	22	22
Paso 17	14	21	22	22
Paso 18	17	21	22	22
Paso 19	13	19	22	22
Paso 20	16	21	22	22
Paso 21	14	20	22	22

Fuente de elaboración propia

Tabla de frecuencias relativas

PASOS	C-1	C-2	C-3	C-4
Paso 1	0,7727	0.9545	1,0000	1,0000
Paso 2	0.7273	0.8636	1,0000	1,0000
Paso 3	0.6364	0.9545	1,0000	1,0000
Paso 4	0.6818	0,9091	1,0000	1,0000
Paso 5	0,7727	1,0000	1,0000	1,0000
Paso 6	0.7273	1,0000	1,0000	1,0000
Paso 7	0.6364	1,0000	1,0000	1,0000
Paso 8	0.7273	0.9545	1,0000	1,0000
Paso 9	0.8182	1.0000	1,0000	1,0000
Paso 10	0.6818	0,9091	1,0000	1,0000
Paso 11	0.7273	0,9091	1,0000	1,0000
Paso 12	0.8182	0.9545	1,0000	1,0000
Paso 13	0,7727	0.9545	1,0000	1,0000
Paso 14	0.6818	1,0000	1,0000	1,0000
Paso 15	0.5910	0.9545	1,0000	1,0000
Paso 16	0.7273	0.9545	1,0000	1,0000
Paso 17	0.6364	0.9545	1,0000	1,0000
Paso 18	0,7727	0.9545	1,0000	1,0000
Paso 19	0.5910	0.8636	1,0000	1,0000
Paso 20	0.7273	0.9545	1,0000	1,0000
Paso 21	0.6364	0,9091	1,0000	1,0000

Fuente de elaboración propia

Tabla de corte

PASOS	C-1	C-2	C-3	C-4	Suma	Promedio	N-P
Paso 1	0.77	1.96	3.09	3.09	8.91	2.22	0.10
Paso 2	0.63	0.93	3.09	3.09	7.74	1.94	0.52
Paso 3	0.36	1.96	3.09	3.09	8.50	2.13	0.60
Paso 4	0.52	1.34	3.09	3.09	8.04	2.01	0.56
Paso 5	0.77	3.09	3.09	3.09	10.04	2.51	-0.19
Paso 6	0.68	3.09	3.09	3.09	9.95	2.49	-0.08
Paso 7	0.36	3.09	3.09	3.09	9.63	2.41	0.32
Paso 8	0.68	1.96	3.09	3.09	8.82	2.21	0.20
Paso 9	0.93	3.09	3.09	3.09	10.20	2.55	-0.39
Paso 10	0.52	1.34	3.09	3.09	8.04	2.01	0.56
Paso 11	0.68	1.34	3.09	3.09	8.20	2.05	0.36
Paso 12	0.93	1.96	3.09	3.09	9.07	2.27	-0.11
Paso 13	0.77	1.96	3.09	3.09	8.91	2.23	0.09
Paso 14	0.52	3.09	3.09	3.09	9.79	2.48	0.09
Paso 15	0.25	1.96	3.09	3.09	8.39	2.10	0.74
Paso 16	0.68	1.96	3.09	3.09	8.82	2.21	0.20
Paso 17	0.36	1.96	3.09	3.09	8.50	2.13	0.60
Paso 18	0.77	1.96	3.09	3.09	8.91	2.23	0.09
Paso 19	0.25	0.93	3.09	3.09	7.36	1.84	1.0
Paso 20	0.68	1.96	3.09	3.09	8.82	2.21	0.20
Paso 21	0.36	1.34	3.09	3.09	7.88	1.97	0.76
Suma	14.63	28.43	64.89	64.89	184.52	49.2	
Promedios							
Puntos de							
Corte	0.69	1.35	3.09	3.09			

Fuente de elaboración propia

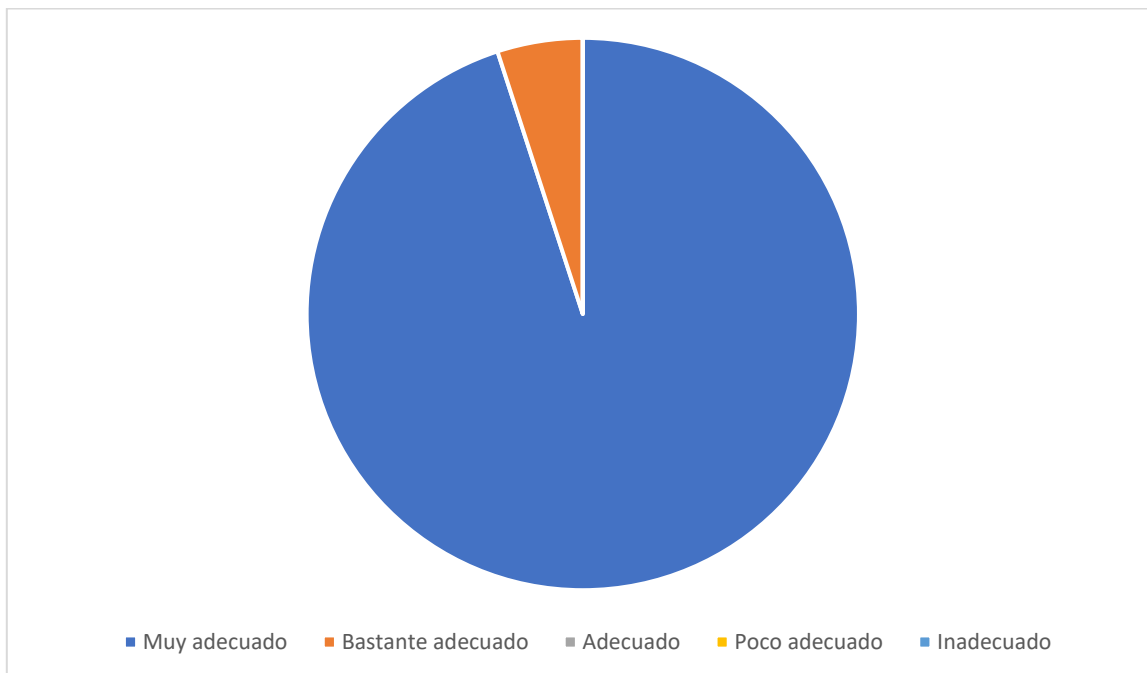
Tabla de rangos de cada paso

Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Inadecuado
0.69	1.35	3.09	3.09	

PASOS	N-P	RANGO
Paso 1	0.10	MUY ADECUADO
Paso 2	0.52	MUY ADECUADO
Paso 3	0.60	MUY ADECUADO
Paso 4	0.56	MUY ADECUADO
Paso 5	-0.19	MUY ADECUADO
Paso 6	-0.08	MUY ADECUADO
Paso 7	0.32	MUY ADECUADO
Paso 8	0.20	MUY ADECUADO
Paso 9	-0.39	MUY ADECUADO
Paso 10	0.56	MUY ADECUADO
Paso 11	0.36	MUY ADECUADO
Paso 12	-0.11	MUY ADECUADO
Paso 13	0.09	MUY ADECUADO
Paso 14	0.09	MUY ADECUADO
Paso 15	0.74	MUY ADECUADO
Paso 16	0.20	MUY ADECUADO
Paso 17	0.60	MUY ADECUADO
Paso 18	0.09	MUY ADECUADO
Paso 19	1.0	BASTANTE ADECUADO
Paso 20	0.20	MUY ADECUADO
Paso 21	0.76	MUY ADECUADO

Fuente de elaboración propia

3.7 Conclusión de la validación



Fuente de elaboración propia

Una vez concluida la etapa de validación a través del método Delphi, se concluye que la propuesta de un Diplomado en Odontología Quirúrgica Digital, es válida para su aplicación.

El 95% de los expertos hallaron conceso ya que concluyeron dentro la categoría MA= Muy Adecuado, quedando el restante 5% dentro de BA= Bastante adecuado.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Tras concluir el presente trabajo, se presentan a continuación las conclusiones emanadas del presente trabajo de investigación:

- Se elaboró una propuesta de Diplomado en Odontología Quirúrgica Digital, en base a los criterios recopilados durante la elaboración del marco teórico, la encuesta y la entrevista, como el programa posgradual más solicitado durante los pasos mencionados, además en base a reglamentación vigente en nuestro país y en la Universidad. Posteriormente dicha propuesta de Diplomado fue sometida a un proceso de validación mediante la metodología de Delphi, recopilando la opinión de un grupo de veintidós expertos, obteniendo resultados que la posicionan como Muy Adecuada.

- Se consiguió los conceptos relacionados con la odontología digital de aplicación quirúrgica elaborando un marco teórico sólido que sustenta el diseño curricular del proyecto de diplomado planteado, hecho que permitirá integrar de una manera cabal la práctica del especialista con los conceptos y enfoques contemporáneos.

- El análisis de las necesidades específicas de capacitación y demanda de un programa de este tipo, se realizó en base a una encuesta aplicada a profesionales especialistas de áreas quirúrgicas de la odontología, verificando intereses y revelando la demanda significativa por capacitación en técnicas relacionadas con la Odontología Digital y su aplicación quirúrgica. Es así que se determinan algunos aspectos importantes como la formación básica en gran parte de los encuestados, o el uso ocasional elementos relacionados a la Odontología Digital, los limitantes como el déficit formativo, y el posicionamiento de la misma como indispensable a futuro.

- A partir de la recopilación de las opiniones de expertos, se analizaron sus respuestas de manera profunda, permitiéndonos conocer detalles importantes como la orientación principal a la presencialidad con las razones pertinentes, la mejora en la formación de los profesionales y contenidos mínimos sugeridos, además de identificar como limitaciones la cantidad de docentes capaces de impartir clases y como conclusión general de las

entrevistas, que una implementación del Diplomado en Odontología Quirúrgica Digital será de gran importancia y beneficio para los especialistas.

4.2 RECOMENDACIONES

- Las universidades mediante sus centros de posgrado deben identificar las necesidades formativas y generar oportunidades para que los profesionales formados en aquellas casas de estudio, puedan continuar con su formación bajo estándares de calidad internacional, además de estar a la par de los avances tecnológicos. Es por las razones antes mencionadas que se recomienda que el Diplomado propuesto sea aprobado por el CEPI y la facultad de Odontología para ser ofertado a los especialistas del medio.
- Se recomienda la coordinación en caso de efectuarse el programa con otros programas que estén en desarrollo, para poder contar con pacientes que aporten de manera efectiva con la casuística necesaria.
- Al ser un área en constante desarrollo dentro de la odontología, requiere a su vez, constantes modificaciones, por lo que lo planteado en la presente investigación puede requerir actualizaciones constantes en función a la evolución de criterios y de elementos tecnológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Elnagar, M. Aronovich, S. Digital Workflow for Combined Orthodontics and Orthognathic Surgery. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. [Internet]. 2019. 32(1) p.1. Disponible en: [sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1042369919300688?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1042369919300688?via%3Dihub)
- 2.- Pradies, G. Odontología digital, el futuro es ahora. Rev. SCO Soluciones clínicas en odontología. [Internet]. 2017. 4-10. p.5. Disponible en: dentsplysirona.com/content/dam/master/education/documents/upload/M/Monografico%20Flujo%20Digital%20Diciembre%202017.pdf
- 3.- Ortega M, Socolsky G. Godfrey Newbold Hounsfield: historia e impacto de la tomografía computada. Rev. argent. radiol. [Internet]. 2012; 76 (4): 331-341. p.333. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-99922012000400008&lng=es.
- 4.- Rojas J, Fernandez A. Una revisión histórica: Desde el dibujo en ingeniería hacia la ingeniería del diseño. DYNA. [Internet]. 2011 78(167), 17-26. p.26. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/25758/39341>
- 5.- González R. Las tecnologías de prototipado rápido en la cirugía. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2013 50(3): 331-338. p.332. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072013000300011&lng=es.
- 6.- Sanchez, I. Castillo, R. Métodos CAD/CAM en prótesis. Rev. Gaceta Dental [Internet]. 2007. 178 (2): 88-115. p.89. Disponible en: https://gacetadental.com/wp-content/uploads/OLD/pdf/178_CIENCIA_CadCam_protesis.pdf
- 7.- Khurshid Z. Digital dentistry: Transformation of oral health and dental education with technology. Eur J Dent [Internet]. 2023;17(04):943–944. p.944. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0043-1772674>
- 8.- Ishida Y, Kuwajima Y, Kobayashi T, Yonezawa Y, Asack D, Nagai M, et al. Current implementation of digital dentistry for removable prosthodontics in US dental schools. Int J Dent [Internet]. 2022;2022:1–10. p.6-8 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2022/7331185>

- 9.- Pohlenz P, Gröbe A, Petersik A, von Sternberg N, Pflesser B, Pommert A, et al. Virtual dental surgery as a new educational tool in dental school. J Craniomaxillofac Surg [Internet]. 2010;38(8):560–4. p.561 Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1010518210000363>
- 10.- Carrion, B. Enseñanza de flujo digital en el grado y postgrado de odontología en España. Idus.us.es. Tesis fin de master [Internet]. 2020. p.23 Disponible en: <https://idus.us.es/server/api/core/bitstreams/aa168f4d-75e7-4fd4-8322-771c4bc4ad8f/content>
- 11.- Diploma in digital dentistry [Internet]. Unige.it. [citado el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://postgraduatedentistry.unige.it/DiplomaDigitalDentistry>
- 12.- The Digital Dental Academy. Contact [Internet]. The Digital Dental Academy. [citado el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.digitaldentalacademy.ac.uk/contact>
- 13.- Universitat de les Illes Balears. Máster Universitario en Odontología Digital (Centro adscrito ADEMA) [citado el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://cep.uib.es/es/master/MODO/>
- 14.- Malta L-UT. MSc Digital Dentistry - L-Università ta' Malta [Internet]. L-Università ta' Malta. [citado el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.um.edu.mt/ds/dentalsurgery/aboutus/mscdigitaldentistry/>
- 15.- Universidad Diego Portales. Diplomado en Odontología Digital. Udp.cl. [citado el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://posgrados.udp.cl/wp/wp-content/uploads/2023/12/2024_Diplomado_Odontologia_Digital.pdf
- 16.- Reynaga, S. Los posgrados, una mirada valorativa. Revista de la Educación Superior, [Internet]. 2007 31(3):39-45 p.40 Disponible en: http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista124_S3A3ES.pdf
- 17.- Tórrez, V. Situación de los posgrados en Bolivia. Revista Cambio Universitario. [Internet]. 2018 3(1):47-54 p.49-50 Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/349608737_Situacion_de_loa_posgrados_en_Bolivia

- 18.- Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. Reglamento general de estudios de posgrado del sistema de la Universidad Boliviana. [Internet]. 2023. p.10. Disponible en: <https://www.uajms.edu.bo/posgrado/wp-content/uploads/sites/10/2023/11/RGP-FINAL-SINEP-2023.pdf>
- 19.- Miranda, A., Gruezo, M, Borroto, E., Ramos M., García J. Postgraduate education in dental medicine: an international proposal. Educ Med Super [Internet]. 2019 Mar; 33(1):1-18 p.6-7 .Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412019000100023&lng=es.
- 20.- Programa Regional de Formación Ocupacional e Inserción Laboral. Metodología para la elaboración del diseño curricular / Programa Regional de Formación Ocupacional e Inserción Laboral. -- 1. ed. --San José, C.R. : Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, 2009. p.13. .Disponible en: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/wcms_207740_.pdf
- 21.- Dental Innovation. ¿En qué consiste el flujo digital en Odontología? Dental Innovation Website. [Internet]. 2020. Disponible en: <https://dentalinnovation.net/en-que-consiste-el-flujo-digital-en-odontologia/>
- 22.- Olarte, J. Castro, S. Odontología digital. CES odontol. [Internet] 2021.;34(2):1-2. p.1. Disponible en: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/6539>
- 23.- Recendez, N. Hiram, V. Planificación quirúrgica virtual en cirugía oral y maxilofacial. Memorias VII Congreso Internacional de Especialidades Odontológicas e Investigación: Vinculación con la Sociedad [Internet]. Editorial Universitaria Católica - EDUNICA eBooks. 2021. p.139. Disponible en: <https://doi.org/10.26871/edunica.978.9942.27.144.0>
- 24.- Raudales, I. Imágenes diagnósticas, conceptos y realidades. Rev. Fac. Cienc. Méd. [Internet]. Enero - junio 2014. p.35-36 Disponible en: <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2014/pdf/RFCMVol11-1-2014-6.pdf>
- 25.- Calzado A, Geleijins J. Tomografía computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Rev Fis Med [Internet]. 2007; 2010;11(3):163-180. p.164. Disponible en: <https://revistadefisicamedica.es/index.php/rfm/article/view/115/115>

- 26.- Santos T, Raimundo R, Guillén A, Silva E, Frazão M, Gomes A. El uso de la tomografía computarizada de haz volumétrico en odontología. *Odontol. Clín.-Cient.* [Internet]. 2010; 9 (4): 303-306. p.304 Disponible en: http://revodontobvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882010000400005&lng=es
- 27.- National Institute of Biomedical Imaging. Ultrasonido. NIH Website. [Internet]. 2020 Disponible en: nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/ultrasonido
- 28.- Sosa, D, Sánchez, J. Usos de la Fotografía Digital Clínica en el ámbito odontológico: una revisión sistemática. *RODYB.* [Internet]. 2019 8(2):15-22 p.16. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332831485_Usos_de_la_Fotografia_Digital_Clinica_en_el_ambito_odontologico_una_revision_sistemica
- 29.- Pilarte, S. Estandarización fotográfica en Cirugía Plástica y Estética. *Cir.plást. iberolatinoam.* [Internet]. 2009 35(2):79-90 p.81 Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v35n2/original1.pdf>
- 30.- Teixeira, R., Willians, S., Ellis, L. , & Greenswirth, A. Aplicações da fotografia em três dimensões na Cirurgia Plástica. *Rev Bras Cir Craniomaxilofac.* [Internet]. 2008. 11(4), 163-7. p.164 Disponible en: <http://www.abccmf.org.br/revi/2008/Out-Dez%202008/08%20-%20Aplica%C3%A7%C3%B5es%20da%20fotografia%20em%20tr%C3%AAs%20d..pdf>
- 31.- Bernal, C. APLICACIONES DEL ESCÁNER INTRAORAL EN LAS DISTINTAS RAMAS DE LA ODONTOLOGÍA CONTEMPORÁNEA. TESIS DE GRADO UAEM. 2020 p.20 Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/109174/TESIS+APLICACIONES+DEL+ESC%C1NER+INTRAORAL+EN+LAS+DISTINTAS+RAMAS+DE+LA+ODONTOLOG%CDA+CONTEMPORANEA.pdf;jsessionid=CA2154F0CF5E4B063859DDF04A5AF2F7?sequence=1>
- 32.- Chieh-Han, J. Evolution of 3D Surface Imaging Systems in Facial Plastic Surgery. *3D: FUSION, SCULPTING, IMAGING SYSTEMS.* [Internet]. 2011, 19(4):591-602 p.592 Disponible en: [https://www.facialplastic.theclinics.com/article/S1064-7406\(11\)00084-8/pdf](https://www.facialplastic.theclinics.com/article/S1064-7406(11)00084-8/pdf)
- 33.- RADIANT [homepage en Internet]. RadiAnt DICOM Viewer; 2020 Disponible en: <http://www.radiantviewer.com/es/>

- 34.- ONDEMAND3D [homepage en Internet]. ONDEMAND3D | CYBERMED [Internet]. 2024 Disponible en: <https://www.ondemand3d.com/en/contents.php?pageId=G1T729Y93EKDQY81877T>
- 35.- 3D Slicer [homepage en Internet]. Slicer.org. 2020. Disponible en: <https://www.slicer.org/>
- 36.- Foundation B. blender.org - Home of the Blender project - Free and Open 3D Creation Software [Internet]. blender.org. 2020 Disponible en: <https://www.blender.org/>
- 37.- Meshmixer [homepage en Internet]. Autodesk Meshmixer 2020. Disponible en: <https://www.meshmixer.com/>
- 38.- Dds-pro [homepage en Internet]. Dds-pro 2020. Disponible en: <https://dds-pro.com.pl/>
- 39.- Nemotec [homepage en Internet]. Nemotec 2020. Disponible en: <https://www.nemotec.com/>
- 40.- Bio BS. Blue Sky Bio [Internet]. 2024 Disponible en: <https://blueskybio.com/>
- 41.- Domotec [homepage en Internet]. Domotec, rapidez y eficacia a tu servicio. 2020. Disponible en: <https://domotek.es/aplicaciones/biomodelos-planificacion-quirurgica>
- 42.- Materialise [homepage en Internet]. Materialise 2020. Disponible en: <https://materialise.com/es/medical/guias-especificas-del-paciente>
- 43.- Kakarieka, C., Zirpel, L., Cifuentes, A., Frederick, D., Maldonado, J., Cerda, J. Reconstrucción maxilofacial pediátrica, a propósito de un caso. Revista Médica Clínica las Condes [Internet]. 2023 34(4):287-91. p.289. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864023000597>
- 44.- Centenero, S. Planificación tridimensional y utilización de férulas Computer Aided Design/Computed Aided Manufacturing en cirugía ortognática. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial [Internet]. 1 de julio de 2014;36(3):108-12. p.110 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130055813000312>
- 45.- Protolab. Implantes customizados no convencionales. [homepage en Internet]. Protolab 2020. Disponible en <http://www.innovamed.uy/media/file/66>

- 46.- Vera, O. Guías de atención, guías de práctica clínica, normas y protocolos de atención. Rev Med La Paz, [Internet]. 2019. 25(2). p.76 Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v25n2/v25n2_a11.pdf
- 47.- Saura, J. Protocolos clínicos: ¿cómo se construyen? Propuesta de un modelo para su diseño y elaboración. Rev. Atencion Primaria. [Internet]. 2019 18. (2). p.1 Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-protocolos-clinicos-como-se-construyen-14307>
- 48.- DICOM [homepage en Internet]. Virginia: National Electrical Manufacturers Association; 2011 . Disponible en: <http://dicom.nema.org/>
- 49.- Ecured [homepage en Internet]. CAD 2020. Disponible en: https://www.ecured.cu/Computer_Aided_Design
- 50.- Sanchez F. Tecnicas de Prototipado Rápido. En: Libro de Ponencias: XVI Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Sevilla; Universidad de Sevilla; 2004. p.1-7 Disponible en: <http://hdl.handle.net/11441/32352>
- 52.- Institucional | Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales [Internet]. 2020 Disponible: <https://sociales.usfx.bo/institucional/>
- 53.- Carrera de Odontología | Facultad de Odontología [Internet]. 2020 Disponible en: <https://odontologia.usfx.bo/carrera-de-odontologia/>
- 54.- Posgrado | Facultad de Odontología [Internet]. 2020 Disponible en: <https://odontologia.usfx.bo/posgrado/>
- 55.- Historia, Centro de Estudios de Posgrado e Investigación :. [Internet].2020 Disponible en: <https://posgrado.usfx.bo/posgrado/intro.php?op=hi>
- 56.- Rodríguez, J. La educación en la Odontología. Fundamentaciones inherentes del multimedia educativo para uso en el proceso enseñanza aprendizaje en las escuelas dentales. [Internet]. 2010. p. 91-92 Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odontos/article/view/4789>
- 57.- Maroto, M. Nuevas tecnologías de información y comunicación para la enseñanza de la Odontología: Algunas consideraciones para los docentes. Odovtos - International Journal

of Dental Sciences [Internet]. 2010; (12) p.107-108. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=499550296016>

58.- Ureña, C. El aprendizaje basado en problemas (ABP); avances dentro del programa de la Facultad de Odontología de la Universidad Intercontinental. Rev ADM. [Internet]. 2005 62(2) p.59. Disponible en: <https://medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=1900>

59.- OAS. Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia. 2009 2 (10) p.3 [Internet]. Disponible en: https://www.oas.org/dil/esp/constitucion_bolivia.pdf

60.- Gaceta Oficial del Estado Plurinacional del Estado Plurinacional de Bolivia. Ley 070. 2010 p. 24 [Internet]. Disponible en: https://www.minedu.gob.bo/files/documentos-normativos/leyes/LEY_070_AVELINO_SINANI_ELIZARDO_PEREZ.pdf

61.- Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, Secretaria Nacional de Posgrado y Educación Continua. Reglamento general de estudios de posgrado del sistema de la universidad Boliviana. 2023 p.12-15 [Internet]. Disponible en: <https://www.uajms.edu.bo/posgrado/wp-content/uploads/sites/10/2023/11/RGP-FINAL-SINEP-2023.pdf>

62.- Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Reglamento General de Posgrado. 2024 p.7 [Internet]. Disponible en: https://usfx.bo/Documentos/Vicerrectorado Informa No_10_ano_2.pdf

63.- Gutiérrez Porlán I. Clase Magistral (Exposición por parte del profesor) [Internet]. 2020 p.1 Disponible en: https://www.um.es/innova/webformacion/metodologias/ficha-Clase_Magistral.pdf

64.- Espinosa, E., González, K., Hernández L. Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar [Internet]. 2016 p.1 Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2654/265447025017/html/>

65.- Lopez, M. La simulación clínica como herramienta de aprendizaje. CIR MAY AMB. 2013. 18 (1) p.26 [Internet]. Disponible en: https://www.asecma.org/Documentos/Articulos/05_18_1_FC_Lo%C2%A6%C3%BCpez.pdf

66. J. Skulmoski G, T. Hartman F, Krahn J. The Delphi method for graduate research. J Inf Technol Educ Res [Internet]. 2007 6 p.5. Disponible en: [https://pure.bond.edu.au/ws/portalfiles/portal/28705003/The Delphi Method for Graduate Research.pdf](https://pure.bond.edu.au/ws/portalfiles/portal/28705003/The_Delphi_Method_for_Graduate_Research.pdf)

67.- Añorga Morales J, Valcárcel Izquierdo N, Che Soler J. La parametrización en la investigación educativa. VARONA [Internet]. 2008 (47) p.27. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360635567005>

BIBLIOGRAFIA

- Bernal, C. Aplicaciones del escáner intraoral en las distintas ramas de la odontología contemporánea. Tesis de grado UAEM. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/109174/TESIS+APLICACIONES+DEL+ESC%C1NER+INTRAORAL+EN+LAS+DISTINTAS+RAMAS+DE+LA+ODONTOLOG%C1DA+CONTEMPORANEA.pdf;jsessionid=CA2154F0CF5E4B063859DDF04A5AF2F7?sequence=1>

- Calzado A, Geleijins J. Tomografía computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Rev Fis Med [Internet]. 2007; 2010;11(3):163-180. Disponible en: www.corrientescra.org/wp-content/uploads/2013/06/tomografia-pdf.pdf

- Centenero, S. Planificación tridimensional y utilización de férulas Computer Aided Design/Computed Aided Manufacturing en cirugía ortognática. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial [Internet]. 1 de julio de 2014;36(3):108-12. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130055813000312>

- Chieh-Han, J. Evolution of 3D Surface Imaging Systems in Facial Plastic Surgery. 3D: FUSION, SCULPTING, IMAGING SYSTEMS. [Internet]. 2011, VOLUME 19, ISSUE 4, P591-602 Disponible en: [https://www.facialplastic.theclinics.com/article/S1064-7406\(11\)00084-8/pdf](https://www.facialplastic.theclinics.com/article/S1064-7406(11)00084-8/pdf)

- Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. Reglamento general de estudios de posgrado del sistema de la Universidad Boliviana. [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.uajms.edu.bo/posgrado/wp-content/uploads/sites/10/2023/11/RGP-FINAL-SINEP-2023.pdf>

- Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, Secretaria Nacional de Posgrado y Educación Continua. Reglamento general de estudios de posgrado del sistema de la universidad Boliviana. 2023 [Internet]. Disponible en: <https://www.uajms.edu.bo/posgrado/wp-content/uploads/sites/10/2023/11/RGP-FINAL-SINEP-2023.pdf>

- Elnagar, M. Aronovich, S. Digital Workflow for Combined Orthodontics and Orthognathic Surgery. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. [Internet]. 2019. Vol 32, Issue 1, Disponible en: [sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1042369919300688?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1042369919300688?via%3Dihub)

- Espinosa, E., González, K., Hernández L. Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar [Internet]. 2016 Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2654/265447025017/html/>

- Gaceta Oficial del Estado Plurinacional del Estado Plurinacional de Bolivia. Ley 070. 2010 [Internet]. Disponible en: https://www.minedu.gob.bo/files/documentos-normativos/leyes/LEY_070_AVELINO_SINANI_ELIZARDO_PEREZ.pdf

- González R. Las tecnologías de prototipado rápido en la cirugía. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2013 50(3): 331-338. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072013000300011&lng=es.
 - InnoSupport. Guía de Apoyo a la Innovación en las PYMEs. Comunidad Europea. 2014 Disponible en: <http://www.innosupport.net/index.php?id=149&L=6>
 - Kakarieka, C., Zirpel, L., Cifuentes, A., Frederick, D., Maldonado, J., Cerda, J. Reconstrucción maxilofacial pediátrica, a propósito de un caso. Revista Médica Clínica las Condes [Internet]. 2023 34(4):287-91. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864023000597>
-
- Lopez, M. La simulación clínica como herramienta de aprendizaje. CIR MAY AMB. 2013. Vol 18, N.º 1[Internet]. Disponible en: https://www.asecma.org/Documentos/Articulos/05_18_1_FC_Lo%C2%A6%C3%BCpez.pdf
 - Maroto, M. Nuevas tecnologías de información y comunicación para la enseñanza de la Odontología: Algunas consideraciones para los docentes. Odovtos - International Journal of Dental Sciences [Internet]. 2010; (12):107-113. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=499550296016>
 - Miranda, A., Gruezo, M, Borroto, E., Ramos M., García J. Postgraduate education in dental medicine: an international proposal. Educ Med Super [Internet]. 2019 Mar; 33(1): .Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412019000100023&lng=es.
 - National Institute of Biomedical Imaging. Ultrasonido. NIH Website. [Internet]. 2020 Disponible en: nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/ultrasonido
 - OAS. Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia. 2009 [Internet]. Disponible en: https://www.oas.org/dil/esp/constitucion_bolivia.pdf
 - Ortega M, Socolsky G. Godfrey Newbold Hounsfield: historia e impacto de la tomografía computada. Rev. argent. radiol. [Internet]. 2012 Dic [citado 2017 Nov 10] ; 76(4): 331-341. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-99922012000400008&lng=es.

- Olarte, J. Castro, S. Odontología digital. CES odontol. [Internet] 2021.;34(2):1-2. Disponible en: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/6539>

- Pilarte, S. Estandarización fotográfica en Cirugía Plástica y Estética. Cir.plást. iberolatinoam. [Internet]. 2009, Vol. 35 - Nº 2 Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v35n2/original1.pdf>

- Pradies, G. Odontología digital, el futuro es ahora. Rev. SCO Soluciones clínicas en odontología. [Internet]. 2017. Disponible en: dentsplysirona.com/content/dam/master/education/documents/upload/M/Monografico%20Flujo%20Digital%20Diciembre%202017.pdf

- Programa Regional de Formación Ocupacional e Inserción Laboral. Metodología para la elaboración del diseño curricular / Programa Regional de Formación Ocupacional e Inserción Laboral. -- 1. ed. --San José, C.R. : Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, 2009.

- Raudales, I. Imágenes diagnósticas, conceptos y realidades. Rev. Fac. Cienc. Méd. [Internet]. Enero - junio 2014. Disponible en: bvs.hn/RFCM/pdf/2014/pdf/RFCMVol11-1-2014-6.pdf

- Recendez, N. Hiram, V. Planificación quirúrgica virtual en cirugía oral y maxilofacial. Memorias VII Congreso Internacional de Especialidades Odontológicas e Investigación: Vinculación con la Sociedad [Internet]. Editorial Universitaria Católica - EDUNICA eBooks. 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.26871/edunica.978.9942.27.144.0>

- Reynaga, S. Los posgrados, una mirada valorativa. Revista de la Educación Superior, [Internet]. 2007 31(3). Disponible en: http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista124_S3A3ES.pdf

- Rodríguez, J. La educación en la Odontología. Fundamentaciones inherentes del multimedia educativo para uso en el proceso enseñanza aprendizaje en las escuelas dentales. [Internet]. 2010. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odontos/article/view/4789>

- Rojas J, Fernandez A. Una revisión histórica: Desde el dibujo en ingeniería hacia la ingeniería del diseño. DYNA. [Internet]. 2011 78(167), 17-26. Disponible en:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/25758/39341>

- Sanchez, I. Castillo, R. Métodos CAD/CAM en prótesis. Rev. Gaceta Dental [Internet]. 2007 178 (2) Disponible en: https://gacetadental.com/wp-content/uploads/OLD/pdf/178_CIENCIA_CadCam_protesis.pdf
- Santos T, Raimundo R, Guillén A, Silva E, Frazão M, Gomes A. El uso de la tomografía computarizada de haz volumétrico en odontología. Odontol. Clín.-Cient. [Internet]. 2010; 9 (4): 303-306. Disponible en: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882010000400005&lng=es
- Sanchez F. Tecnicas de Prototipado Rápido. En: Libro de Ponencias: XVI Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Sevilla; Universidad de Sevilla; 2004. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11441/32352>
- Saura, J. Protocolos clínicos: ¿cómo se construyen? Propuesta de un modelo para su diseño y elaboración. Rev. Atencion Primaria. [Internet]. 2019 Vol. 18. Núm. 2. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-protocolos-clinicos-como-se-construyen-14307>
- Sosa, D, Sánchez, J. Usos de la Fotografía Digital Clínica en el ámbito odontológico: una revisión sistemática. RODYB. [Internet]. 2019 Volumen 8. Número 2.Mayo - Agosto Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332831485_Usos_de_la_Fotografia_Digital_Clinica_en_elambitoodontologico_una_revision_sistematica
- Teixeira, R., Willians, S., Ellis, L. , & Greenswmith, A. Aplicações da fotografia em três dimensões na Cirurgia Plástica. Rev Bras Cir Craniomaxilofac, [Internet]. 2008. 11(4), 163-7. Disponible en: <http://www.abccmf.org.br/revi/2008/Out-Dez%202008/08%20-%20Aplica%C3%A7%C3%B5es%20da%20fotografia%20em%20tr%C3%AAs%20d..pdf>
- Tórrez, V. Situación de los posgrados en Bolivia. Revista Cambio Universitario. [Internet]. 3(1). 2018. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/349608737_Situacion_de_loa_posgrados_en_Bolivia

- Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Reglamento General de Posgrado. 2024 [Internet]. Disponible en: https://usfx.bo/Documentos/Vicerrectorado_Informa_No_10_ano_2.pdf

- Ureña, C. El aprendizaje basado en problemas (ABP); avances dentro del programa de la Facultad de Odontología de la Universidad Intercontinental. Rev ADM. [Internet]. 2005;62(2):58-62. Disponible en: <https://medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=1900>

- Vera,O. Guías de atención, guías de práctica clínica, normas y protocolos de atención. Rev Med La Paz, [Internet]. 2019; 25(2). Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v25n2/v25n2_a11.pdf

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta dirigida a especialistas en Cirugía Bucal, Cirugía Maxilofacial e Implantología, elaborada con el fin de recolectar percepciones respecto a la odontología digital de aplicación quirúrgica.

Instrucciones: Elija de las preguntas presentadas a continuación una sola respuesta, a excepción de la pregunta 4 en la que puede responder más de una.

Pregunta 1.- Su formación posgradual principal es:

- a) Cirugía Bucal
- b) Cirugía Maxilofacial
- c) Implantología

Pregunta 2.- ¿Tiene conocimiento sobre odontología digital de aplicación quirúrgica?

- a) Nulo
- b) Básico
- c) Teórico (He recibido formación, pero no la aplico a la práctica quirúrgica)
- d) Teórico y práctico (Es decir puedo realizar procedimientos y aplicarlos a cirugía)

Pregunta 3.- ¿Utiliza la odontología digital de aplicación quirúrgica en su práctica profesional?

- a) No
- b) Ocasionalmente

c) Frecuentemente

Pregunta 4.- ¿Que limitaciones encuentra?

a) Acceso tecnológico

b) Formación

c) Costos

d) Todos

Pregunta 5.- ¿Considera que mejora la formación como cirujano?

a) Si

b) No

c) Me es indiferente

Pregunta 6.- ¿Considera que se deberían incluir programas posgraduales orientados a la odontología digital de aplicación quirúrgica?

a) Si

b) No

Pregunta 7.- El nivel de estos programas debería ser:

a) Curso de actualización

b) Diplomado

c) Especialidad

d) Maestría

Pregunta 8.- La modalidad ofertada:

a) Presencial

b) Virtual

c) Semi Presencial

Pregunta 9.- ¿Cómo considera usted que la odontología digital en general y la aplicada al ámbito quirúrgico en particular se posicionaran a futuro?

a) Herramientas indispensables

b) Herramientas pasajeras

Anexo 2

Guía de entrevista a expertos

La presente se constituye en una guía para ser aplicada durante la entrevista a los expertos seleccionados

Instrucciones: Plantee en orden las preguntas formuladas, registrando la respuesta de los profesionales entrevistados.

1.- ¿Qué debilidades identifica en los graduados de especialidades quirúrgicas en nuestro medio respecto sus pares de otros países en general en lo relacionado a nuevas tecnologías?

2.- ¿Es realmente necesario formarse en la aplicación de las herramientas digitales en la cirugía odontológica actual?

3.- ¿Cómo beneficiaría al especialista un programa orientado a la formación complementaria en odontología digital de aplicación quirúrgica?

4.- ¿Considera que se puede trabajar con el material con el que contamos?

5.- Considera que de realizarse un diplomado enfocado al área sobre el que estamos conversando, este debería ser: ¿presencial, virtual o semi presencial?

6.- ¿Este programa debería tener algunos contenidos fundamentales según su criterio?

7.- ¿Que limitaciones identifica para efectuar un diplomado en el área?

Anexo 4

Patrón de factores para el calculo del coeficiente de argumentación

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos sobre autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos sobre autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

