

# **Análisis de Factibilidad Financiera de la Aplicación Computacional UCef, para la Detección de Alteraciones Dentomaxilofaciales.**

**<sup>1</sup>Trenado-Sánchez, E\*, <sup>2</sup>Huitrón, P., <sup>3</sup>Lizarazu-Ceron, S. J., <sup>4</sup>Raynal-Hidalgo, C.E., <sup>5</sup>Sarmiento-González, R.**

*Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro*

\*Correspondencia: [esperanza.trenado@uaq.mx](mailto:esperanza.trenado@uaq.mx); Tel.: +52-442-2006375

**Recibido:** 4 de abril de 2022

**Aceptado:** 30 de noviembre de 2022

## **RESUMEN**

El objetivo de este estudio es mostrar la factibilidad del software UCef, como software de análisis cefalométrico, para esto se realizó un análisis comparable, obteniendo \$259.472,98; un modelo híbrido basado en flujos de caja descontados y Valoración de Opciones Reales, el valor fue de \$268.058,98; el valor percibido para los usuarios finales fue de \$936,000; el valor de mercado, a través del valor intrínseco de la empresa y el modelo Black-Scholes-Merton y la simulación Monte Carlo. Se tomó la media aritmética y se obtiene información para la factibilidad del proyecto y tomar decisiones

**Palabras claves:** factibilidad financiera, radiografía, alteraciones dentomaxilofaciales,

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to show the feasibility of UCef, as cephalometric analysis software; A comparable analysis was performed, obtaining \$259,472.98; a hybrid model based on discounted cash flows and Real Option Valuation, the value was \$268,058.98; perceived value to end users was \$936,000; the market value, through the intrinsic value of the company and the Black-Scholes-Merton model and the Monte Carlo simulation. The arithmetic mean was taken and it is concluded that UCef is worth \$1,120,000.

**Keywords:** financial feasibility analysis, radiography, dentomaxillofacial alterations.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las alteraciones dentomaxilofaciales (ADMF) comprenden las alteraciones del crecimiento, desarrollo y fisiologismo de los componentes anatómicos que conforman el sistema estomatognático (Jiménez-Castellanos, 2002; Diccionario de la lengua Española, 2017). Las ADMF se clasifican en alteraciones dentomaxilofaciales I, de los tejidos blandos y de los maxilares; alteraciones dentofaciales II, de los dientes y alteraciones dentomaxilofaciales III, de las articulaciones temporomaxilares y de la oclusión, los cuales deben tener criterios de alteraciones de espacio, volumen, forma, número, posición y dirección (Mayoral y Mayoral, 1995). Para que una ADMF se presente, requiere de tres factores primarios: el agente causal, el huésped susceptible y el ambiente propicio; esto sumado al factor tiempo como último elemento determinante del comportamiento de la anomalía el cual es individual (Mayoral y Mayoral, 1995).

El concepto de “cefalometría” deriva del griego céfalo: cabeza y metría: medida, el cual se define como el conjunto de mediciones hechas sobre radiografías cefálicas de frente o de perfil, utilizando una serie de puntos, líneas, planos y ángulos preestablecidos. La Cefalometría como método de estudio y de diagnóstico, tiene ya casi un siglo de antigüedad; B. Holly Broadbent en 1931 inicio con el concepto de “cefalometría radiográfica”, pero las investigaciones realizadas con fines antropológicos se iniciarán en 1780 por Camper quien describió la utilidad del ángulo formado por la intersección de un plano trazado de la base de la nariz al conducto auditivo externo (Plano de Camper) con el plano tangente al perfil facial. (Olmos\_Balaguer). El análisis cefalométrico, es el nombre que reciben las medidas obtenidas en las radiografías del cráneo humano y es de vital importancia en la ortodoncia, debido a las aplicaciones del análisis cefalométrico el cual permite detectar las ADMF y así se aplica el tratamiento adecuado. (Olmos\_Balaguer)

Asimismo, las ADMF son de origen multifactorial debido a que presentan uno o más agentes causales conjugados entre sí, por lo que el diagnóstico es complicado (Proffit, 2000). En general, se diagnostica mediante la exploración clínica y funcional, el análisis de los modelos y el estudio de radiografías (Kecik *et al*, 2007; Malandris y Mahoney, 2004). Para la evaluación radiográfica, la radiografía es la de mayor validez y la que presenta mayor fiabilidad (Allen *et al*, 2003).

Por otra parte, los medios informáticos permiten un mejor archivo de datos, un mejor diagnóstico y tienden a facilitar el trabajo, sin embargo, en México son muy poco utilizados. Por el contrario, desde 1982 Europa y Estados Unidos empezaron a usar programas computarizados para el apoyo diagnóstico, pero tiene que ver mucho con “la brecha digital” que tiene México. Las ventajas son: La posibilidad de compartir los datos con facilidad y a mayor velocidad menor radiación para el paciente, entre otras (Forsyth *et al* , 2003)

Para el 2010 los programas cefalométricos disponibles para ortodoncia son: NemoCeph, NemoCast, NemoCeph 3D y Planners (Noroozi, 2006), pero destacan Nemoceph©, Dolphin© y Ortomed© por ser de los más usados en las clínicas de Ortodoncia en Europa y Estados Unidos (Esteva-Segura, 2014; Pellicer-Castillo, 2014). Actualmente, gracias a la informática disponemos de diferentes programas como el QuickCeph, Pino, RMDS, Dolphin, Ortomed entre otros que nos permiten analizar la telerradiografía por diversos análisis y confeccionar nuestro sistema cefalométrico.

Por un lado, Dolphin (EUA) es una de las empresas que ha logrado posicionarse en el mercado de cefalometrías mediante su software, en América del Norte las escuelas de ortodoncia la usan 97% en clase, el 72% de programas de cirugía oral maxilofacial lo usan y el 20% de programas dentales pediátricos.

Por otro lado, Ortomed (España) es una empresa española dispone de más de 50 sistemas de análisis lateral, frontal y perfil blando, permitiendo crear su análisis personalizado. Al mismo tiempo, permite realizar simulaciones de tratamiento ortodóntico (VTO) y simulaciones (STO) para los casos de cirugía ortodóntica. (Jiménez). En México aún se tiene el trazado manual como estándar de Oro y es lo que se utiliza en Universidades públicas.

La denominada “Brecha Digital” es un término resultante de la ausencia de acceso a la información en el contexto de la Red, también puede definirse como la distancia “tecnológica” entre individuos, familias, empresas, escuelas, países y áreas geográficas en sus oportunidades en el acceso a las tecnologías de la información y en el uso de Internet para un amplio rango de actividades. (Aladi, 2003). Dentro de su amplio campo, se encuentran brechas regionales. Los motivos del mencionado “acceso a la información” se relacionan con una multiplicidad de factores: conectividad, conocimiento, educación, capacidad económica, por mencionar a los más relevantes. (Aladi, 2003)

El desarrollo tecnológico reciente está produciendo una revolución en la actividad económica global con un impacto en todos los sectores productivos, incluyendo la formación de recursos humanos, como las universidades. Existen varias definiciones de Brecha Digital, pero cualquiera sea la utilizada, la intención es la misma: explicar por qué un cierto sector no puede acceder a las TIC<sup>1</sup>. La Brecha Digital cuantifica la diferencia existente entre países, sectores y personas que tienen acceso a los instrumentos y herramientas de la información y la capacidad de utilizarlos y aquellos que no lo tienen. Habría consenso, entonces, en definirla como la diferencia existente en el grado de masificación de uso de las TIC<sup>2</sup> entre países.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)<sup>3</sup>. La Brecha Digital es un problema generalizado, que afecta a todos los países en diferente forma y magnitud, lo que por ende implicará soluciones adaptadas a cada realidad para un problema que es común. Existe un consenso generalizado la brecha digital debe ser llevada a cabo en todos los frentes y por el conjunto de la sociedad. Actualmente, el mundo y en las Universidades en lo particular, asisten a transformaciones que han originado lo que se conoce como la Sociedad Global de la Información. Esas transformaciones están impulsadas y sostenidas en las nuevas tecnologías para crear, transmitir y difundir la información, y su producto directo, que es el conocimiento. Así, las TIC se definen como los sistemas tecnológicos integrados e interconectados en una Red mundial, mediante los cuales se reciben, se transforman y se transmite la información. La revolución en las TIC ha colocado directamente en la agenda del desarrollo el “factor conocimiento” como recurso clave en toda actividad económica y social, con la misma importancia o aun mayor que los recursos considerados como “tradicionales” o en este caso “estándares de oro” en la teoría económica. El factor conocimiento siempre ha sido trascendente, lo que se ha modificado es la velocidad con la cual el mismo puede ser transmitido, a cualquier distancia, en cualquier volumen y con un costo operativo relativamente muy reducido.

Atendiendo a estas problemática, se diseñó una aplicación, llamada *Cef-UAQ* como parte de un proyecto de la Universidad Autónoma de Querétaro, con la cual se mejorará el software que existe en el mercado para la detección de ADMF, principalmente en la evaluación, teniendo más de un operador, tomando muestras más grandes, añadiendo todas las ADMF; se tendrá disponible y gratuito para los centros educativos que lo requieran, el poder migrar a Android y trabajarlo desde celular o tableta e incluyendo la anatomía latina; con ello se contribuirá a bajar la brecha digital de las universidades que lo usen y de México, sin contar que se tendrán diagnósticos más rápidos y con

---

<sup>1</sup> Por TIC se entiende todo el espectro de la informática y las TIC comunicaciones. Mientras el análisis de la Brecha Digital se refiere – generalmente- a la posibilidad de acceso a Internet y a la información, así como a las barreras que limitan su acceso.

<sup>2</sup> Toda vez que las telecomunicaciones son susceptibles de ser digitalizadas.

<sup>3</sup> CEPAL, 2002.

la calidad del estándar de oro; más sin embargo, antes de que salga al mercado debemos de hacer un análisis de factibilidad financiera, lo cual es el objetivo principal de este trabajo y uno de los pasos más importantes del proyecto en general. Para la realización de nuestro análisis de factibilidad financiera se eligió un modelo híbrido basado en flujos de efectivo descontados (Valor Neto Actual) y Valuación de Opciones Reales, aunque también se obtiene el valor por métodos tradicionales como valor por usuarios finales y por comparables y de mercado.

## **CEF-UAQ como TIC**

A pesar de que no hay evidencias claras que la mera inversión (de conocimiento o de recursos económicos) en TIC conlleve automáticamente al crecimiento, pues éste depende del uso eficiente de las mismas, se ha observado que en EUA una parte de las mejoras en el rendimiento laboral y la productividad se han debido a la incorporación transversal de las TIC en la producción, tanto de bienes como de servicios. Asimismo, varios estudios han revelado que las empresas productoras relacionados con las TIC, alcanzan tasas de incremento en productividad mayores que el resto de la economía (Hilbert 2001). Por lo tanto, existiría alguna evidencia para afirmar que este país se podría experimentar una aceleración en el crecimiento de la productividad, al menos localmente con la inserción de TIC como *CEF-UAQ*.

Se podría decir que la incorporación de las TIC tiene efectos positivos en el crecimiento económico. Por ejemplo, en algunos países europeos se han hecho estimaciones similares para el período 1996-1999. Los resultados muestran que la inversión en TIC generó aumentos en la productividad de los factores de 0,3% en Alemania e Italia, de 0,5% en Francia y Holanda, hasta un promedio de 0,7% en la Unión Europea. En otros países se reportaron mejores resultados, como el aumento del 1,1% de la productividad gracias a la inversión en TIC en EUA. Según los mismos estudios, se estimó que el aporte de las TIC al crecimiento del PIB en el mismo periodo fue de 27% en los EUA 21 % en Francia, 17% en Alemania, 16% en Italia y 13 % en Holanda. La Brecha Digital en sí misma, no sería causante directa de menor crecimiento económico, pero la falta de penetración de las TIC en una economía podría constituirse en un freno al crecimiento.

Por lo que el proyecto de *CEF-UAQ* pretende disminuir la brecha digital en Universidades que lo requieran, en el área odontológica particularmente y cómo uno de los primeros pasos es determinar su viabilidad financiera, así como las posibles propiedades y derechos de autor.

## **2. METODOLOGIA**

Primeramente, se realizó un análisis del marco legal correspondiente al proyecto, valor por usuarios finales en universidad pública, así como un análisis de comparables en el mercado.

Para la realización del análisis de factibilidad financiera se utilizó un modelo híbrido basado en flujos de efectivo descontados (Valor Neto Actual) y Valuación de Opciones Reales, la razón se debe a que, aunque el modelo de flujos de caja descontados se ha convertido en un clásico del análisis financiero (o en nuestro caso factibilidad financiera) y se ha demostrado efectividad, parte de esta recae en la necesidad de tener información histórica y cierta certidumbre sobre su estimación (poca volatilidad).

El hecho es que para que nuestro análisis de flujos de efectivo sea razonablemente preciso tenemos que descontar a dichos flujos una tasa de descuento alta de manera que existan altas probabilidades de lograr los resultados esperados (es decir estamos haciendo una estimación conservadora).

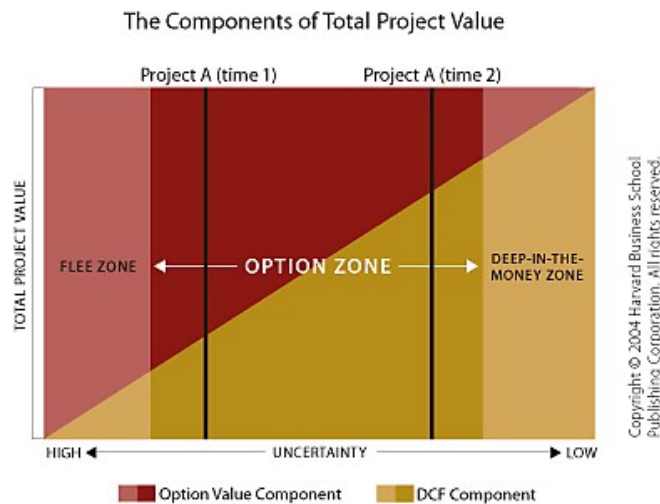
Esto conlleva el beneficio en que los riesgos de incertidumbre (la posibilidad de que los flujos de efectivo sean actuales sean más bajos que los estimados) se tomen en cuenta en dicha valuación, sin embargo, no toma en cuenta los beneficios que se pueden generar (la posibilidad de que los flujos de efectivo sean más altos que los estimados). El hacer dicho análisis de esta manera puede provocar que se rechacen proyectos prometedores por ser muy inciertos.

Por otro lado, el modelo de opciones reales es evitado debido a que, a diferencia de las bien definidas opciones financieras, las primeras son difíciles de estimar debido a su naturaleza multifactorial y al hecho de que típicamente ignora las inversiones iniciales hechas al proyecto (lo cual más tarde se soluciona estableciendo un valor de abandono), además de que se enfocan en los riesgos asociados a los rendimientos, pero no a los que están asociados a los costos. Pero si se buscará un valor aproximado por comparables en el mercado.

El punto principal es que se busca obtener el valor que no se toma en cuenta en una estimación conservadora de flujos de efectivo, mientras siga protegiendo contra los riesgos de tomar proyectos de alta incertidumbre.

Las opciones otorgan el derecho (más no la obligación) de invertir en un proyecto contemplando su valor existe la posibilidad de lograr un beneficio muy alto ya sea económico o social en el caso de proyectos no lucrativos. Visto de esta forma se puede apreciar que ambos análisis se complementan. Los flujos de efectivo estiman la base del valor mientras que la valuación de la opción real refleja un posible impacto positivo excedente. Hay que recalcar que al igual que la opción financiera, la opción real asume que existe la posibilidad de abandonar el proyecto antes de hacer las inversiones mayores no se hayan realizado.

**Figura 1: Los componentes de valor del proyecto**



*Fuente: Harvard Business Review*

La figura 1, sugiere también que no todos los proyectos deben ser usados con esta metodología, tanto aquellos cuyo riesgo no compense el valor de la opción (proyectos muy malos, “Flee zone”) como aquellos proyectos cuyos flujos son tan buenos que no es necesario hacer el uso de dicho instrumento (Deep in the money zone), por lo tanto, un valor intermedio es ideal (option zone).

Una vez iniciado el proyecto tenemos que saber que la relación del componente de Flujo de Efectivo y el componente de opción no se mantienen de la misma manera, es decir, varían de acuerdo con el grado de incertidumbre asociado al proyecto con el tiempo. En las primeras etapas, donde hay mayor incertidumbre, el componente de flujo de efectivo es más pequeño (debido a la alta tasa de descuento) y el valor de opción más alto.

Sin embargo, la relación entre flujo-opción cambia a medida que la incertidumbre cambia con el tiempo como se puede ver en el siguiente diagrama (Figura 1).

Es necesario plantear la siguiente situación, aun cuando se hayan elegido variables adecuadas para la valuación de la opción es necesario estar conscientes de que la variabilidad de las ganancias está dada por la variabilidad de los ingresos y la variabilidad de los costos y que no es lo mismo comparar una proyecto de ingresos predecibles con costos impredecibles que uno de ingresos impredecibles y costos predecibles ya que en un entorno impredecible los costos potenciales pueden ser mayores ingresos potenciales.

$$\text{Opción ajustada} \begin{cases} \text{vol. (proyecto)} * \left( \frac{\text{vol. (ingreso)}}{\text{vol. (egreso)}} \right), & \text{si vol (egreso) > vol (ingreso)} \\ \text{volatilidad del proyecto}, & \text{si vol(egreso) } \leq \text{vol (ingreso)} \end{cases}$$

Por otro lado, hasta el momento este modelo no toma en cuenta el hecho de que el valor de abandono de un proyecto, es decir en caso de desistir o fallar hay cierto valor que se puede recuperar. Quedando al final la siguiente fórmula. (Van Putten & McMillan)

$$\mathbf{VTP = VNA + VOA + VAB}$$

Dónde:

VTP = Valor Total del Proyecto.

VNA = Valor Neto Actual.

VOA = Valor de la Opción Ajustada.

VAB = Valor de abandono.

Finalmente consideramos que por la naturaleza del presente análisis (factibilidad financiera de un software) el proyecto *Cef-UAQ* será evaluado de manera más realista con este método híbrido que el usar cada uno de estos por separado, dichos valores son alcanzables ya que se cuenta con una inversión inicial bien definida, los flujos de efectivo proyectados dichos elementos servirán para construir una valuación inicial la cual se ajustará con el tiempo de acuerdo a la diferencia entre flujos proyectados y reales.

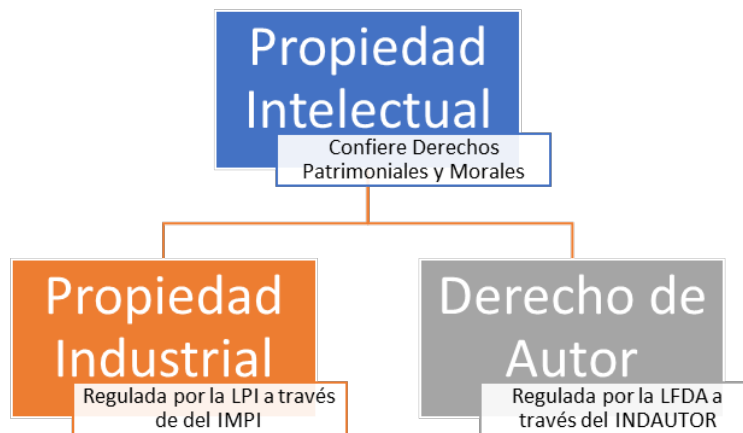
### 3. RESULTADOS.

#### Marco Legal

A pesar del incipiente desarrollo de la regulación legal en materia de tecnología en México, existen ciertos lineamientos que pueden ser considerados y que pueden beneficiar o afectar la viabilidad financiera de un proyecto si no se toman en cuenta.

Primeramente, hay que definir la relación que tienen los conceptos de Propiedad Intelectual, Propiedad Industrial y Derechos de Autor ya que es muy fácil caer en confusión sobre qué abarca cada uno. El concepto de Propiedad Intelectual es el más general ya que se refiere a toda aquella creación del ser humano hecho a través de su capacidad mental y física y que le otorgan al poseedor Derechos Morales y Derechos Patrimoniales, misma que se esquematiza en la Figura 2.

*Figura 2. Tipos de propiedades y organismos reguladores*



**Fuente: Elaboración Propia**

Podemos dividir la Propiedad Intelectual en dos categorías: Propiedad Industrial y Derecho de Autor, ambos conceptos están regulados por la Ley de Propiedad Industrial (LPI) y la Ley Federal del derecho de Autor (LFDA) y tienen como organismos reguladores el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR) respectivamente.

En el caso específico de un programa de cómputo, de acuerdo a la LPI, en su artículo 19 menciona que un programa de computación no se considera una invención, en la misma ley contempla que solo las invenciones son patentables, por lo tanto, un programa de computadora (el código) no es sujeto a patentes. (Artículo 19).

En cambio, la LFDA define un *programa de cómputo* como un conjunto de instrucciones que tiene como propósito que una computadora o dispositivo realice una tarea o función específica, le da a un programa un carácter muy similar a una obra literaria además de mencionar explícitamente como un elemento protegido por dicha ley (Artículo 13).

Y como se mencionó con anterioridad al ser una Propiedad Intelectual se otorgan tanto Derechos Morales (los cuales no pueden ser transmitidos o modificados, como el reconocimiento de la autoría)

como Derechos Patrimoniales (el derecho a explotar dicha obra, los cuales si pueden ser transferidos a cambio de cierta remuneración), los cuales deben respetarse hasta 100 años después de la muerte del autor, después dicha obra pasará al dominio público. (INDAUTOR, 2020).

Y en el caso de los derechos del programa realizado por empleados en el ejercicio de sus funciones estos pertenecen al empleador. El acceso de información de carácter privado de personas requerirá la autorización de este. Su reproducción, distribución, comunicación o traducción será derecho exclusivo del titular. (No obstante, los empleados ostentarán los Derechos Morales)

La LFDA también contempla en la prohibición los productos o servicios que eliminen la protección de los programas informáticos. (Artículos del 101 al 114), es decir, cualquier tipo de fabricación, distribución y aparatos o servicios destinados a eliminar la protección técnica de los programas de cómputo, de las transmisiones a través del espectro electromagnético y de las redes de telecomunicaciones y de acuerdo al Código Penal Federal (CPF) de tres a diez años en prisión y de dos mil a veinte mil días multa.

Para el análisis de comparables, debemos mencionar que para el trazado cefalométrico, el estándar de oro, es el trazado manual, pero existe una cantidad considerable de autores que han comparado software, como se muestra en la tabla 1:

**Tabla 1: Artículos publicados de trazado cefalométrico en el mundo comparados con trazado manual**

<b>Autors</b>	<b>Year</b>	<b>Sample size</b>	<b>Methods</b>	<b>Digital tracing software</b>
Oliver	1991	5	Manual tracing method vs digitized conventional image and video	CC ISI
Macri and Wenzel	1993	20	Digitized conventional image vs digitalized video image	Computerized cephalometric program
Ninkarn and Miles	1995	40	Manual tracing method vs digitalized conventional image	Quick Ceph
Lim and Foong	1997	20	Manual tracing method vs storage phosphor image	
Geelen et al.	1998	19	Manual tracing method vs storage phosphor image(sandwich technique)	Computerized cephalometric program
Chen et al.	2000	10	Manual tracing method vs scanned digital image	Customized sotware program
Turner and Weerakone	2001	25	Digitized conventional image vs scanned digital image	Customized sotware program
Ongkosuwito et al.	2002	20	Manual tracing method vs scanned digital image	AOCeph



Gregston et al.	2004	10	Manual tracing method vs scanned digital image and storage phosphorimage (sandwich technique)	Dolphin and Vistadent
Goseett et al.	2005	31	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin
Power et al.	2005	60	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin
Santoro et al.	2006	50	Manual tracing method vs storage phosphor image(sandwich technique)	Dolphin
Bruntz et al.	2006	30	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin
Sayisu et al.	2007	30	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin
Roden et al.	2008	30	Manual tracing method vs scanned digital image	Quick Ceph
Dvortsin et al.	2008	20	Manual tracing method vs scanned digital image	Viewbox
Celik et al	2009	125	Manual tracing method vs digitized conventional image and direct digital image	JOE
Polat-Ozsoy et al	2009	30	Manual tracing method vs direct digital image	Vistadent
Naoumova and Lindman	2009	30	Manual tracing method vs scanned digital image	FACAD
Uysal et al	2009	100	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin
Tsorovas and Karsten	2010	30	Manual tracing method vs scanned digital image	Viewbox, OnyxCeph, OrisCeph, FACAD and Winceph
Krishnaraj R et al.	2010	10	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin
Paixão MB et al.	2010	50	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin
Guedes PA et al.	2010	50	Manual tracing method vs scanned digital	Cef-X 2001

			image	
Cavdar K et al	2011	90	Manual tracing method vs scanned digital image	JOE, Quick Ceph Image Pro
Murali et al	2011	80	Manual tracing method vs scanned digital image	Vistadent
Albarakati et al.	2012	30	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin
Erkan et al.	2012	30	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin®, Vistadent™, Nemoceph NX and Quick Ceph
Albarakati et al.	2012	30	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin
Bonilla M et al.	2013	11	Manual tracing method vs scanned digital image	Cephapoint
Tikku T et al.	2014	40	Manual tracing method vs scanned digital image	Nemoceph NX
Prabhakar R et al.	2014	30	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin and Nemoceph NX
Kumar D et al.	2014	60	Manual tracing method vs scanned digital image	Nemoceph NX
Segura et al.	2014	20	Manual tracing method vs scanned digital image	Nemoceph NX
Goracci and Ferrari	2014	20	Manual tracing method vs scanned digital image	Smile Ceph and Nemoceph NX
Pellicer	2014	30	Manual tracing method vs scanned digital image	Nemoceph,Ortomed,Dolphin
Esteva F et al.	2014	20	Manual tracing method vs scanned digital image	Nemoceph NX
Agrawal M et al.	2015	25	Manual tracing method vs scanned digital image	CADCAS
Nouri M et al.	2015	150	Scanned digital image	Dolphin, ICC 0.570-1.0
Farooq et al.	2016	50	Manual tracing method vs scanned digital image	FACAD

Hardik et al.	2016	60	Manual tracing method vs scanned digital image	FACAD
Kamath and Arun	2016	20	Manual tracing method vs scanned digital image	FACAD
Borja and Nicole	2016	70	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin Imaging
Calle	2016	30	Manual tracing method vs scanned digital image	Nemoceph
Aksakalli et al.	2017	20	Scanned digital image	CephNinja, SmartCeph Pro, Dolphin
Sayar and Kilinc	2017	55	Manual tracing method vs scanned digital image	CephNinja app
Sangroula P et al.	2018	60	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin, AutoCEPH
Arslan C et al.	2018	10	Manual tracing method vs scanned digital image	Dolphin
Maspero C et al.	2019	18	Tridimensional cephalometric analysis: 3T-MRI vs CBCT	3T-MRI, CBCT
Jodeh D et al.	2019	62	Scanned digital image	Dolphin, Mimics 19.0
Kishore S et al.	2019	20	Manual tracing method vs scanned digital image	FACAD
Hassan N et al.	2019	110	Manual tracing method vs scanned digital image	TrophyDicom

Los cuales en su gran mayoría apuntan a la utilización de los Software como mejor método de trazado, que aparte de beneficio como TIC, da ventajas adicionales.

Uno de los principales métodos de valuación de bienes incluyendo los intangibles como es el caso, es por comparables, se hace una investigación de los softwares que existen en el mercado, se obtiene un valor a base del costo de ellos. Existen distintos software cefalométricos en el mercado, utilizados en distintos países, sobre todo con niveles avanzados en TIC y economías avanzadas; aunque ya existe uno en México, en la siguiente tabla 2 mostraremos las características de los más utilizados.

**Tabla 2: Software comparables y sus características**

<b>Nombre</b>	<b>Dolphin Imagin</b>	<b>Ortomed</b>	<b>NemoCep h</b>	<b>CEFAX</b>	<b>CefMed</b>	<b>OrisCeph RxCE</b>
---------------	-----------------------	----------------	------------------	--------------	---------------	----------------------

	g					
Beta	1989					
Ubicación	U.S.A	España	España	México	Argentina	Madrid- Italia- Portugal
Uso en Escuelas	97% U.S.A	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona
Calidad	ISO 13485 (2016)	FDA (USA), Canada medical regulation	No menciona	No menciona	No menciona	Decreto Legislativo 231/2001
Costo	\$1895 USD	No disponible	72,840 MXN	12,500 MXN	USD 6.45 (10 trazos)	Cotización especial
Duración de Licencia	12 meses	No disponible	No menciona	De por vida	60 días	Diferentes
Flexibilidad	Si (Hasta 120)	Si (50 tipos análisis, personalizable)	Si (personalizable)	Si	Si	Si (personalizable)
Socios Industriales	Si	No	Si	No	Si	Si
Soporte Técnico	Si	No	Si	Si	Si	Si
Prueba Gratis	No	No	Si (online)	Si (30 días)	Si (3 trazos)	No
Requisitos (estado web)	Si	Si	No menciona	Si	No menciona	Si
Validación de su última versión	No	No	No	No	No	No

Capacitación	Si (Pagando)	No	No	Si (vía internet)	Si (con cargo)	Si
--------------	--------------	----	----	-------------------	----------------	----

**Prueba piloto:** Se realizó una primera versión de la aplicación, programado en geo-gebra y se hizo un estudio comparativo entre la cefalometría digital y manual con 2 radiografías digitales, usando CefUAQ-Prueba con el método que se obtuvo en la detección de necesidades: Jaraback, esto con el objetivo de demostrar que el uso del programa en el trazado es mucho mejor que el trazado manual y no tiene secuelas en los usuarios, esta prueba se hizo con una muestra de los alumnos de 10 semestre: Enero- Junio 2019 de la materia de ortodoncia de la licenciatura en odontología de la Universidad Autónoma de Querétaro. En esta prueba piloto a los estudiantes primero se les recordó el método de trazado, después se realizará el trazado manual de 2 radiografías y posteriormente realiza el trazado de las mismas radiografías en CefUAQ.-prueba y se realizó una encuesta por sesión. Cabe mencionar que se tiene consentimiento informado, de cada participante.

Se concluye que el promedio de las medidas manuales y las de la aplicación CefUAQ-prueba son iguales entre sí, con un nivel de precisión del 95%. Además, el grado de coincidencia del diagnóstico realizado con la aplicación computacional, basada en el método Björk-Jarabak, es igual o mejor que el trazado manual, porque el proceso de adquisición de datos le da mayor solidez al resultado; Aún más, el tiempo de trazado con CefUAQ es de 10 a 15 veces menor que el trazado manual y, por supuesto, más fácil de obtener. Adicionalmente, al 100% de los usuarios les gusto la aplicación en su versión prueba y pagarían entre \$500 y \$3,000 por usar la aplicación en su versión prueba.

De esta prueba piloto se pudo obtener el primer valor, como se muestra en la tabla 3, que es por ahorro en Universidad Autónoma de Querétaro:

**Tabla 3: Valor de UCef dado por el usuario final (potencial), alumnos de ortodoncia**

Alumnos promedio durante especialidad:	13
Pacientes requeridos por alumno:	10
Radiografías por paciente: (2principio/2final)	4
Costo por radiografías aprox.	1200
Tiempo de especialidad:	4 semestres

En promedio 13 alumnos entran a la especialidad de odontología (2 años), requiriendo 10 pacientes, que necesitan 4 radiografías durante su tratamiento.

Al menos se utiliza en 3 generaciones por semestre	0\$936,000
Cada generación de la especialidad en promedio gasta:	\$156,000
Cada alumno gasta aprox.	\$12,000

Algunos contratan gente (programas) para hacer los trazados y análisis que requieran, que cuando son profesionistas lo más común es enviar a gabinetes.

El segundo valor se dio por el valor total del proyecto, como se muestra en la tabla 4:

**Tabla 4: Valor de UCef dado la fórmula de valor final del proyecto**

VTP = VNA + VOA + VAB	=	\$268,058.98
Costo del dólar a 09/06/2020	\$21.77	
	Análisis de mercado (escuelas)	\$936,000
	Dolphin	
	\$1,895	\$ 41,254.15
	Ortomed	-
	NemoCeph	\$78,840
	Cefax	\$150,000
	CefMed	
	\$6.45 * 650 trazos aprox. al año	
	\$4,192.50	\$ 91,270.73
		\$1,297,364.88
VNA	=	\$259,472.98

VOA	Oferta mínima	\$ 500.00
	Oferta máxima	\$ 12,000.00
		\$ 5,750.00
VAB	Gastos registrados	
	***	\$ 400.00
	Engargolados	\$ 936.00
	***	\$ 1,500.00
		\$ 2,836.00

Para finalizar se obtuvieron 3 valores más: Valor terminal (Tabla 5), valor de mercado (tabla 6) y valor intrínseco (tabla 7), para más información,

**Tabla 5: Valor de UCef dado valor terminal**

<b>VALOR TERMINAL (5)</b>	
Modelo Gordon Growth (crecimiento perpetuo)	\$ 4,024,103.19
Modelo Múltiplo de Salida	3,013,883.29
<b>Valor terminal</b>	<b>\$ 3,013,883.29</b>

**Tabla 6: Valor de UCef dado valor de mercado**

<b>VALOR DE MERCADO</b>	
Capitalización de mercado	1,883,624.60
"+ Deuda"	915,091.53
"- Efectivo"	1,054,862.00
<b>Valor de Empresa</b>	<b>1,743,854.13</b>

**Tabla 7: Valor de UCef dado valor intrínseco**

<b>VALOR INTRÍNSECO</b>	
Valor de la empresa	\$1,659,278.65
"+ Efectivo"	1,054,862.00
"- Deuda"	915,091.53
<b>Valor patrimonial</b>	<b>\$1,799,049.13</b>

#### 4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se utilizó un conjunto de herramientas para producir estimaciones plausibles de viabilidad financiera del uso de CefUAQ, como software de diagnóstico cefalométrico, se detallan las variables de entrada y salida de interés para un análisis de viabilidad. En este proyecto, el proceso de recolección de datos, análisis e interpretación de los mismos, se tomaron de primera mano, lo que da resultados más robustos.

En conclusión, este conjunto de herramientas, se puede utilizar para examinar diferentes escenarios de gastos e ingresos, lo que permite a los usuarios adaptar y aplicar el conjunto de herramientas a diferentes contextos y diferentes supuestos, que pueden dar una valoración diferente o bastante distante de ellos, por lo que, como otros trabajos, la media aritmética es el valor más aceptado y se toma como valor inicial; Pues obtener el valor de un intangible como este es una tarea algo complicada, más cuando no existen ideales comparables, ya que en México no es muy utilizado y por lo tanto los valores son muy diferentes y dependen de muchos factores, por eso es que se tomaron las medias aritméticas. El objetivo de estas valoraciones es dar un valor de partida al intangible, no comercializarlo, ya que el proyecto no se realizó con el objetivo de comercializar, sino de cubrir una necesidad y unas TIC, reduciendo la brecha digital.



## 5. CONCLUSIONES Y/O PROYECTOS FUTUROS

Se analizó el proyecto desde varios análisis y puntos de vista, dado que dependiendo del análisis el valor es muy distinto y el proyecto aún no sale formalmente al mercado, pues su origen no es salir al mercado; sino, es satisfacer una necesidad como TIC, se toma una media aritmética de todos los valores y es **\$1,117,100.30**, por lo que se concluye que el valor del proyecto es \$1,120,000 y es no sólo factible, sino una necesidad, que tiene uso todos los días por estudiantes, maestros y profesionistas de la ortodoncia.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aladi. (2003). *la brecha digital y sus repercusiones en los países miembros de la aladi*. aladi. Recuperado el 04 de 2020
- Allen, D., Rebellato, J., Sheats, R., & Ceron, A. (2003). Skeletal and dental contributions to posterior crossbites. *Angle Orthod*, 73:515–524.
- Artículo 13. (s.f.). *Ley Federal del Derecho de Autor*.
- Artículo 19. (s.f.). *Ley de la Propiedad Industrial*.
- Artículos del 101 al 114. (s.f.). *Ley Federal del Derecho de Autor*.
- Diccionario de la lengua Española, D. d. (2017). *Obtenido de Fisiologismo*:. Obtenido de <http://www.acanomas.com/Diccionario-de-la-Lengua-Espanola/195101/fisiologismo.htm>
- Esteva-Segura, F. E. (Junio de 2014). Estudio comparativo entre la cefalometría digital y manual con radiografías digitales. . *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 2(2), 95-98.
- Forsyth, D., Shaw, W., Richmond, S., & Roberts, C. (1996). Digital imaging of cephalometric radiographs, part 2: image quality. *The Angle Orthodontist*, 66 (1): 43-50.
- INDAUTOR. (2020). *Instituto Nacional del Derecho de Autor*. Obtenido de <http://www.indautor.gob.mx/preguntas-frecuentes-generales.php>
- Jiménez SE. Diagnóstico clínico en ortodoncia. *Revista Mexicana de Odontología Clínica*.
- Jiménez-Castellanos, J. E. (2002). *Anatomía humana general*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Kecik, D., Kocadereli, I., & Saatci, I. (2007). Evaluation of the treatment changes of functional posterior crossbite in the mixed dentition. . *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 131:202-215.
- Malandris, M., & Mahoney, E. K. (10 de May de 2004). Aetiology, diagnosis and treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *International journal of pediatric dentistry*, Pages 155-166. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2004.00546.x>
- Mayoral, J., & Mayoral, G. (1995). *Ortodoncia: Principios fundamentales y práctica*. Barcelona: Labor.
- Olmos\_Balaguer, V. (s.f.). Historia de la cefalometría. *Gaceta Dental*.
- Olmos\_Balaguer, V., Olmos\_Balaguer, J., Olmos\_Izquierdo, V., & Olmos\_Balaguer, I. (2014). Técnicas de ortodoncia fija actuales. *Gaceta dental: Industria y profesiones*, 132-136.
- Pellicer-Castillo, L. D. (2014). *Estudio cefalométrico comparativo entre trazados manuales y digitales con programas informáticos*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Proffit, W. (2000). *The etiology of the orthodontic problems. 3ed.* . St. Louis: Mosby: Contemporary Orthodontic.
- Van Putten, A. B., & McMillan, I. (s.f.). *Harvard Business Review*. Obtenido de Harvard Business Review: <https://hbr.org/2004/12/making-real-options-really-work>

### Sitios Web consultados<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Se consignan únicamente los sitios web que han sido cabeza de búsqueda.

El Portal del Ciudadano Mexicano - <http://www.e-mexico.gob.mx/>  
Sitio de enlaces a todos los sitios del Gobierno <http://www.precisa.gob.mx>  
Sitio de la Presidencia <http://www.presidencia.gob.mx>  
Secretaría de Comunicaciones y Transporte – <http://www.sct.gob.mx>  
Portal de Trámites gubernamentales - <http://www.tramitanet.gob.mx>  
Sistema electrónico de Contrataciones gubernamentales - <http://www.compranet.gob.mx>

**Otros**

Banco Interamericano de Desarrollo – <http://www.iadb.org>  
Banco Mundial – <http://www.worldbank.org>  
Center for International Development (CID) de la Universidad de Harvard -  
<http://www.cid.harvard.edu/>  
Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) -  
<http://www.uncitral.org>  
Comisión Económica para América Latina y el Caribe – <http://www.eclac.cl>  
Internet Software Consortium - <http://www.isc.org>  
Organización de los Estados Americanos – <http://www.oas.org>  
Organización Mundial del Comercio – <http://www.wto.org>  
Organización Mundial de la Propiedad Intelectual - <http://www.OMPI.org>  
Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos <http://www.oecd.org>  
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – <http://www.undp.org>  
Unión Internacional de las Telecomunicaciones – <http://www.itu.int>