

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE POSTGRADO**



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE POSTGRADO**

**Fortalecimiento de competencias diagnósticas en
citopatología ginecológica mediante Microscopía Virtual y
Módulos de Aprendizaje Electrónico-Adaptativo**

Paulina Cubillos Moreno

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN INFORMÁTICA MÉDICA.

Director de Tesis: Prof. Dra. Eugenia Díaz Guerra

2021

*A mis amados padres, quienes con su ejemplo,
me inspiran a seguir adelante y alcanzar mis metas...*

Agradecimientos

Agradezco al Centro de Oncología Preventiva, en especial a su directora la Dra. Carla Molina por apoyar el desarrollo de esta Tesis y a la tecnóloga médica Rosa Muñoz, por su buena disposición y enorme contribución al aportar con su vasta experiencia y conocimientos a este trabajo.

Agradezco también a los miembros del Centro de Patología Digital Asistido por Internet y del Laboratorio de Procesamiento de Imágenes Digitales SCIAN-Lab por todas sus enseñanzas y el soporte que me entregaron en distintas etapas, en especial a Mauricio Cerda, Malcolm Moreno, Susana Vargas y Pablo Báez, muchas gracias por su buena disposición.

Quiero agradecer también a mi directora de Tesis, la Doctora Eugenia Díaz, por su dedicación, enseñanzas, su apoyo incondicional y orientación, que ciertamente contribuyeron a lograr terminar este trabajo de la mejor manera posible.

Agradezco enormemente a mi familia, por apoyarme a lo largo de todo este proceso, a mis amigas, amigos y colegas que siempre estuvieron presente ayudándome a superar dificultades y a todos los participantes que trabajaron con este módulo, gracias por su motivación, perseverancia y valiosos comentarios.

Finalmente, agradezco el financiamiento otorgado por el Proyecto Experimento Crítico del Instituto de Ciencias Biomédicas y el Proyecto Fondecyt N°1181823, que aportaron con valiosos recursos para el desarrollo de este trabajo.

Resumen

En Chile el cáncer cérvico uterino corresponde al tercer cáncer más frecuente y a la quinta causa de muerte por cáncer en mujeres. Aproximadamente 2 mujeres fallecen diariamente a causa de esta enfermedad en nuestro país. Respecto a su prevención, el examen de Papanicolaou ha contribuido a disminuir importantemente la tasa de mortalidad por cáncer cérvico uterino en Chile. No obstante, la interpretación de la citología ginecológica presenta cierto grado de subjetividad, y la incidencia de errores de detección e interpretación está altamente determinada por la experiencia y habilidad del profesional que analiza y diagnostica la muestra.

Con el propósito de explorar nuevas tecnologías que permitan apoyar la mejora del desempeño profesional y superar las limitaciones actuales de los programas de entrenamiento, en esta Tesis se construyó, aplicó y evaluó un Módulo de Entrenamiento *Online* en Citodiagnóstico Ginecológico, basado en el uso de microscopía virtual y esquemas de aprendizaje adaptativo, en un grupo de citotecnólogas(os) y citopatólogas(os).

Este Módulo de Entrenamiento permitió fortalecer en importante medida una competencia profesional clave para la precisión del diagnóstico citológico relacionada con la adecuada evaluación morfológica de la muestra, mejorar sustancialmente el desempeño de participantes menos experimentados y nivelar positivamente a participantes con bajos desempeños iniciales. La herramienta fue muy bien valorada por los participantes, quienes la consideraron una solución innovadora y útil para el desarrollo de sus habilidades, calificándola incluso como un complemento necesario y deseable para sus prácticas profesionales, formación básica y actualización profesional, sobre todo dada la situación de pandemia actual.

Sin bien aún quedan desafíos por superar, los resultados obtenidos son muy prometedores y las proyecciones de este módulo son amplias, tanto dentro del área de la citopatología como hacia otras áreas donde se utilice la microscopía para el diagnóstico.

Abstract

Cervical cancer is the third most frequent cancer type and the fifth leading cause of cancer related death for women in Chile. Currently, almost 2 women die every day from this disease in our country. Regarding its prevention, the Papanicolaou examination has contributed to significantly decrease the mortality rate from cervical cancer in Chile. However, it has been shown that the interpretation of gynecological cytology has a certain degree of subjectivity, therefore the incidence of errors, be it in detection or interpretation, is highly determined by the experience and skill of the professional who analyzes and diagnosis the sample.

In order to explore new technologies that might support the improvement of professional performance and overcome some of the limitations of the current training programs, an Online Training Module in Gynecological Cytodiagnosis was developed in this Thesis. The Module, based on adaptive learning techniques with the use of virtual microscopy, was applied to a group of cytotechnologists and cytopathologists with varying degrees of experience in order to evaluate its effectiveness.

This training Module significantly strengthened a key professional competence related to the adequate morphological assessment of the sample, crucial for diagnostic accuracy, substantially improving the performance of less experienced participants and leveling up participants with poorer initial performance. Furthermore, the module was well received and evaluated by the participants, who found it an innovative and useful instrument for the development of their skills, going as far as to qualify it as a necessary complement to their basic training, professional practices and ongoing updates, especially given the current pandemic situation.

Although future implementations of this type of training modules will require addressing online visualization challenges, the results obtained are clear and promising. The projections of this module are broad, both within the area of cytopathology as well as in other areas where microscopy is also used for diagnosis.