

REALIDAD AUMENTADA PARA FACILITAR LA INICIACIÓN DE LAS ENFERMERAS EN INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA

Facultad de Ciencias de la Salud – Grado en Enfermería

Osasun Zientzien Fakultatea – Erizaintzako Gradua



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

AUTOR: GUILLERMO ECHEVERRÍA GANUZA

DIRECTOR ACADÉMICO: LETICIA SAN MARTÍN RODRÍGUEZ

CODIRECTOR: DIANA MARCILLA HERNÁNDEZ

TRABAJO FIN DE GRADO — CURSO 2017/2018

Convocatoria de defensa: mayo 2018

RESUMEN, PALABRAS CLAVE Y NÚMERO DE PALABRAS

INTRODUCCIÓN: El quirófano es un servicio altamente especializado donde los profesionales de enfermería requieren de una serie de competencias, conocimientos y habilidades específicas para poder desarrollar su trabajo de forma adecuada y así, no comprometer la seguridad del paciente durante la intervención quirúrgica. **OBJETIVOS:** Reflexionar sobre la experiencia profesional del inicio laboral en quirófano, desde el punto de vista de los profesionales de enfermería. **METODOLOGÍA:** Se ha llevado a cabo una revisión narrativa con metodología sistemática en las principales bases de datos de Ciencias de la Salud, combinando los términos “enfermera”, “experiencias” y “quirófano”. **RESULTADOS/DISCUSIÓN:** Se analizaron tres áreas temáticas de los 7 artículos seleccionados: características específicas del contexto de quirófano, sentimientos y experiencias vividas por enfermeras y estudiantes en su incorporación al quirófano y soluciones propuestas para mejorar estas experiencias de iniciación. **CONCLUSIONES:** Dada la complejidad del servicio de quirófano, se hace necesario que tanto estudiantes de enfermería como enfermeras noveles se formen de manera competente adquiriendo las competencias y conocimientos óptimos para garantizar la calidad asistencial. **PROPUESTA TEÓRICA DE TRABAJO:** Se plantea una evaluación de la incorporación de gafas HoloLens de realidad aumentada como soporte para enfermeras noveles y/o estudiantes de enfermería en relación a la instrumentación en quirófano.

PALABRAS CLAVE: *experiencias, enfermera novel, quirófano, realidad aumentada e innovación*

NÚMERO DE PALABRAS: 11.968

ABSTRACT AND KEY WORDS

INTRODUCTION: The operating theatre is a highly specialized service where the nursing staff requires some specific competence, knowledge and skills to develop their work properly not risking the patient's safety when operating on them.

OBJECTIVES: To reflect on the professional experience when starting to work on an operating theatre, under the point of view of nursing staff. **MATERIAL AND**

METHODS: A narrative review with a systematic methodology has been carried out in the main databases of Health Sciences, combining the terms "nurse", "experiences" and "operating room". **RESULTS / DISCUSSION:** Three thematic areas

from the seven selected articles were analyzed: specific characteristics of the operating theatre context, feelings and experiences undergone by nurses and students when working on the operating theatre for the first time and the solutions proposed to improve such experiences. **CONCLUSIONS:** Due to the complexity of

the operating theatre service it is necessary not only for nursing students but also for novice nurses to be trained in a competent manner, acquiring the best skills and knowledge to guarantee the quality of care. **THEORETICAL WORK PROPOSAL:** An evaluation of the incorporation of augmented reality HoloLens glasses as support for novice nurses and / or nursing students in relation to instrumentation in the operating room is proposed.

KEY WORDS: *experiences, nurse novice, operating room, augmented reality and innovation.*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	7
Objetivos secundarios.....	7
3. MATERIAL Y MÉTODOS	8
3.1. Metodología de búsqueda	8
3.2. Selección de artículos.....	13
3.3. Extracción de datos y análisis.....	15
4. RESULTADOS	17
4.1. Características del quirófano	17
4.2. Sentimientos y experiencias encontradas en quirófano	18
4.3. Soluciones	20
5. DISCUSIÓN	22
6. CONCLUSIONES	27
7. PROPUESTA TEÓRICA DE TRABAJO	29
7.1. Introducción.....	29
7.2. Objetivos	34
7.3. Material y método	34
7.4. Prueba piloto	41
8. AGRADECIMIENTOS	48
9. BIBLIOGRAFÍA.....	49
10. ANEXOS	53
Anexo I.	53

1. INTRODUCCIÓN

El quirófano es uno de los servicios más especializados y específicos dentro de los hospitales. Su complejidad radica en la gran cantidad de especialidades médicas existentes, así como en el número de intervenciones quirúrgicas que se llevan a cabo dentro de cada una de estas especialidades. De este modo, las enfermeras¹ no pueden centrarse solamente en una especialidad médica concreta, sino que deben abarcar y desenvolverse con soltura en todas ellas, con el objetivo último de ofrecer unos cuidados de calidad, para garantizar la seguridad clínica del paciente. En este contexto, es necesario que el personal de enfermería esté formado con los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios, para poder desenvolver correctamente su labor profesional.

En el área quirúrgica, se realizan numerosas actividades diariamente como pueden ser la monitorización del paciente, preparación y administración de medicación, control de glucemia, control de diuresis, colocación de sonda vesical, toma de muestras de sangre, inserción de vías venosas periféricas y/o centrales, cura de heridas quirúrgicas, etc. Cabe destacar que las actividades de enfermería no se centran únicamente en las técnicas anteriormente citadas, sino que comprenden otros campos de igual importancia como es la escucha activa de aquellos pacientes que lo requieran y el apoyo emocional. Del mismo modo, durante toda la intervención quirúrgica, se debe prestar atención a los puntos de apoyo del paciente en relación a la camilla para evitar las úlceras por presión y hematomas o posibles dolores postoperatorios. Todos estos son cuidados formales profesionales de las enfermeras de quirófano.

En relación a la figura de la enfermera instrumentista, su complejidad radica en la necesidad de conocimiento integral acerca del instrumental específico de cada operación. Siendo este material muy diverso, de gran valor y que requiere, por tanto, unas habilidades concretas y tortuosas que se adquieren a largo plazo y, que

¹ Se utiliza “enfermera” en femenino, englobando a enfermeras y enfermeros, con el único objetivo de aligerar el texto.

pueden llegar a provocar estrés y angustia en las enfermeras instrumentistas por falta de experiencia.

Gracias a un estudio realizado en Navarra (Navarra, 2017) se observa la necesidad de una formación y conocimientos adecuados, así como contar con una plantilla de personal amplia y estable. En este estudio se muestran datos de cómo el área quirúrgica del Complejo Hospitalario de Navarra realizó en el año 2016, 32.698 intervenciones (28.376 programadas y 4.322 urgentes). En total se efectuaron 1.172 operaciones más que en 2015. Entre las especialidades con mayor número de operaciones destacan, cirugía general, traumatología y urología.

Otro estudio llevado a cabo en la Universidad Nacional de Loja (Puyo, Ecuador) sobre los riesgos laborales a los que se encuentra expuesto el personal de enfermería en quirófano, recomienda que se incrementen los puestos de enfermería quirúrgica y que además, se haga con estabilidad laboral, para poder respetar los horarios de cada enfermera, disminuyendo así la sobrecarga de trabajo y logrando un rendimiento del 100%. Este mismo estudio, señala que solamente el 65% de las enfermeras de quirófano poseen experiencia previa en este servicio (Imerita, 2015).

A día de hoy, en España, no existe la especialización oficial de los profesionales de enfermería en quirófano. Sin embargo, la mayoría de comunidades autónomas, en base a la existencia de listas de contratación especiales en este servicio, reconoce explícitamente la necesidad de poseer un postgrado o experiencia previa en el servicio, que acredite los conocimientos necesarios para poder acceder a las listas. No obstante, la mayoría de los cursos realizados para acceder son online y muchas de las enfermeras que van a formar parte de los servicios especiales, como es el quirófano, no han realizado ninguna práctica clínica en el mismo (Crespo, 2016). Lo mismo ocurre con los estudiantes de enfermería; muchos de ellos finalizan la carrera y son contratados en quirófano, –por el escaso personal que se encuentra en estas listas especiales–, no solo sin tener experiencia laboral, sino que la mayoría de ellos, tampoco han realizado sus prácticas clínicas en este servicio. Esta situación repercute negativamente tanto a las enfermeras recién graduadas, que muestran inseguridad, miedo y agobio a la hora de realizar su práctica laboral diaria en

quirófano, como a los pacientes, quienes no van a beneficiarse de unos cuidados de enfermería seguros y de la máxima calidad.

En definitiva, estamos hablando de un servicio altamente especializado, con una gran actividad anual, en el que los profesionales de enfermería requieren de una serie de competencias específicas para poder desarrollar su trabajo de forma adecuada, sin comprometer la calidad asistencial. Sin embargo, como se ha señalado, muchos de estos profesionales llegan a quirófano sin poseer el conocimiento y habilidades específicas para trabajar en este contexto. Por lo tanto la pregunta que nos hacemos es ¿Cuáles son las **experiencias, percepciones o sentimientos** experimentados por estas **enfermeras noveles (o en su defecto, estudiantes de enfermería)** en su primera experiencia de trabajo en un **quirófano**?

2. OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es describir las experiencias, percepciones o sentimientos experimentados por personal de enfermería novel o estudiantes del grado en enfermería, en su incorporación al quirófano.

Objetivos secundarios

- Reflexionar sobre la experiencia profesional del inicio laboral en quirófano, desde el punto de vista de los profesionales de enfermería.
- Identificar posibles aspectos de mejora en esta primera experiencia profesional en quirófano.
- Proponer una intervención para facilitar la incorporación de enfermeras noveles al quirófano.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para dar respuesta a los objetivos del estudio que anteriormente se han planteado, se ha llevado a cabo una revisión narrativa con metodología sistemática. Se presenta en primer lugar la metodología de búsqueda que se ha llevado a cabo en las distintas bases de datos bibliográficas, mediante una estrategia de búsqueda concreta. Posteriormente, se expone la selección de artículos detallada paso por paso mediante un diagrama de flujo. Por último, se plantea la extracción de datos y el análisis de los mismos, mediante una tabla que ordena los artículos seleccionados presentando sus objetivos y resultados.

3.1. Metodología de búsqueda

La metodología de búsqueda contempla las palabras clave y términos de búsqueda, los límites y filtros y las bases de datos en las que se ha realizado la búsqueda bibliográfica.

Palabras clave y términos de búsqueda

Para dar comienzo a la estrategia de la búsqueda bibliográfica, se seleccionan una serie de palabras clave que puedan dar respuesta a la pregunta planteada.

Las palabras clave hacen referencia a tres conceptos centrales de la pregunta de investigación, que son “experiencias”, “enfermera novel” y “quirófano”. En la tabla 1 se muestran estos tres grandes conceptos con los correspondientes sinónimos

Tabla 1:

Palabras clave y términos empleados para la búsqueda bibliográfica.

EXPERIENCIAS	Términos → PERCEPCIONES, SENTIMIENTOS, PERSPECTIVAS
ENFERMERÍA	Términos → ENFERMERA NOVATA, ESTUDIANTE DE ENFERMERÍA, ENFERMERA DE PREGRADO
QUIRÓFANO	Términos → QUIRÚRGICO, CIRUGÍA, OPERACIÓN

Se traducen las palabras clave a la lengua anglosajona para ampliar los resultados y adecuarlas a las bases de datos internacionales, estas son “experiences”, “nurse novice” y “operating theatre”. En la tabla 2 se observan estos tres conceptos en lengua anglosajona y los correspondientes sinónimos.

Tabla 2:

Palabras clave y términos empleados para la búsqueda bibliográfica en lengua anglosajona.

EXPERIENCES	Términos → PERCEPTIONS, FEELINGS, PERSPECTIVES
NURSING	Términos → NURSE NOVICE, NURSE STUDENT, UNDERGRADUATE NURSE
OPERATING THEATRE	Términos → SURGICAL, SURGERY, OPERATION

Combinación de límites y filtros

Con el objetivo de combinar todas las palabras clave según la lógica dictada por la pregunta a estudio, se han utilizado esencialmente los operadores booleanos AND y OR:

- AND (Intersección): Para combinar los tres grupos de términos y obtener artículos que contengan en sí dichos términos a la vez.
- OR (Unión): Para seleccionar conjuntos indistintamente.

Además se ha recurrido también a los truncamientos (*) para abarcar en nuestra búsqueda palabras clave con una raíz común y buscar todo lo relacionado con ella.

En la figura 1 se representa la estrategia de búsqueda específica, combinando las palabras clave seleccionadas con sus correspondientes sinónimos, así como los operadores booleanos elegidos.

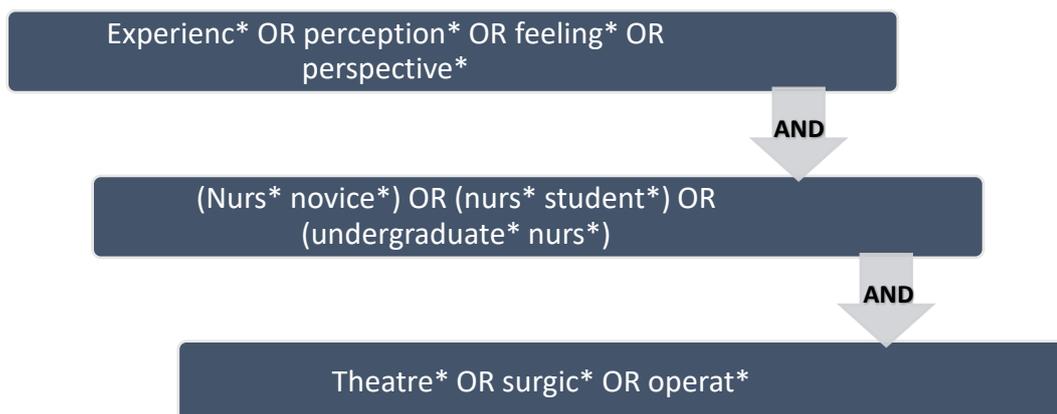


Figura 1. Estrategia de búsqueda empleada en las bases de datos bibliográficas.

Además se han empleado una serie de filtros/limitadores para acotar los resultados obtenidos de las bases de datos. Se ha utilizado por un lado un filtro idiomático, limitando la búsqueda a artículos escritos en inglés o castellano y por otro lado, se ha aplicado un filtro temporal buscando artículos publicados entre enero 2012 y diciembre 2017.

Bases de datos

Una vez establecida la estrategia de búsqueda, se seleccionan las bases de datos bibliográficas del ámbito de las ciencias de la salud que proporcionarán la evidencia científica de la revisión. Estas bases de datos son las siguientes:

- **CINAHL:** Por tratarse de la base de datos especialmente diseñada para atender las necesidades de los profesionales de enfermería y profesiones relacionadas con excelencia internacional.
- **Medline:** (Componente principal de **PubMed**). Por ser una base de datos especializada en Ciencias de la Salud muy amplia, especialmente en medicina. Producida por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos.
- **ScienceDirect:** Perteneciente al grupo editorial Elsevier, con numerosas publicaciones científicas internacionales así como libros y revistas de

medicina para investigadores, profesores, estudiantes, profesionales de la salud y profesionales de la información.

Además, se contempla la opción de utilizar la técnica avanzada de búsqueda inversa con recuperación secundaria de artículos de otras revisiones (técnica denominada de “bola de nieve” o “Snowball”).

A continuación, se detalla la metodología empleada en cada una de estas bases de datos y los resultados obtenidos.

- En CINAHL se lleva a cabo una doble búsqueda, por resumen (abstract) y por título (title) obteniendo 89 y 7 resultados respectivamente, con un total de 96 artículos potenciales. Se emplean los siguientes filtros: subconjunto de publicación: Nursing; documentos comprendidos entre enero de 2012 y diciembre 2017; e idiomático: todos.
- En la base de datos PUBMED se realiza una única búsqueda por abstract y título conjuntamente. Aplicando los filtros: resultados incorporados en los cinco últimos años, temática: Nursing journals, e idiomas solicitados: English and spanish. Obteniendo finalmente 89 posibles resultados.
- Finalmente, en SCIENCE DIRECT se opta por una única búsqueda por abstract, title and keywords. Se aplican los filtros: Nursing and Health Professions, con límite de fecha de 2012 al presente y que contengan tanto revistas como libros. Se encuentran 92 resultados posibles para nuestra bibliografía.

En la tabla 3 se muestran finalmente los artículos, de cada una de las bases de datos, incluidos en nuestra bibliografía.

Tabla 3:

Artículos totales seleccionados de cada una de las bases de datos bibliográficas.

 Available via EBSCOhost		
96 artículos	89 artículos	92 artículos
TOTAL: 277 Artículos.		

3.2. Selección de artículos

Una vez realizada la búsqueda en las bases de datos y de obtener 277 artículos potenciales de ser seleccionados, se excluyen tras la lectura del título y resumen 252 artículos por no tratar el tema concreto de las experiencias de enfermeras noveles y estudiantes de enfermería en quirófano. Seis artículos son retirados por su repetición en varias de las bases de datos.

Finalmente, se procede a una lectura completa de los 19 artículos restantes. Para acceder a los artículos, cuyo texto completo no se encuentra disponible en las bases de datos bibliográficas, se emplea el servicio de Préstamo Interbibliotecario (PI) de la Universidad Pública de Navarra (UPNA).

De los 19 artículos leídos se excluyen 13 por tratar temas diferentes al objetivo de estudio de nuestra investigación, por ejemplo el manejo del paciente diabético en el entorno quirúrgico, la experiencia del personal de enfermería en una intervención laparoscópica mediante simulación clínica o bien, protocolo de limpieza y desinfección de un quirófano tras la realización de intervenciones quirúrgicas. Se obtienen, por lo tanto, 6 artículos de las bases de datos y se añade un artículo más mediante técnica de recuperación inversa "Snowball".

Finalmente, se seleccionan 7 artículos que guarden relación con el tema a estudio, experiencias de enfermeras noveles y estudiantes de enfermería en quirófano.

En la figura 2 se expone gráficamente, con ayuda de un diagrama de flujo de información, el proceso llevado a cabo para la selección final de artículos. Se presenta el motivo de inclusión/exclusión de los artículos, así como las técnicas específicas utilizadas para obtener finalmente los que conformarán nuestra bibliografía seleccionada.

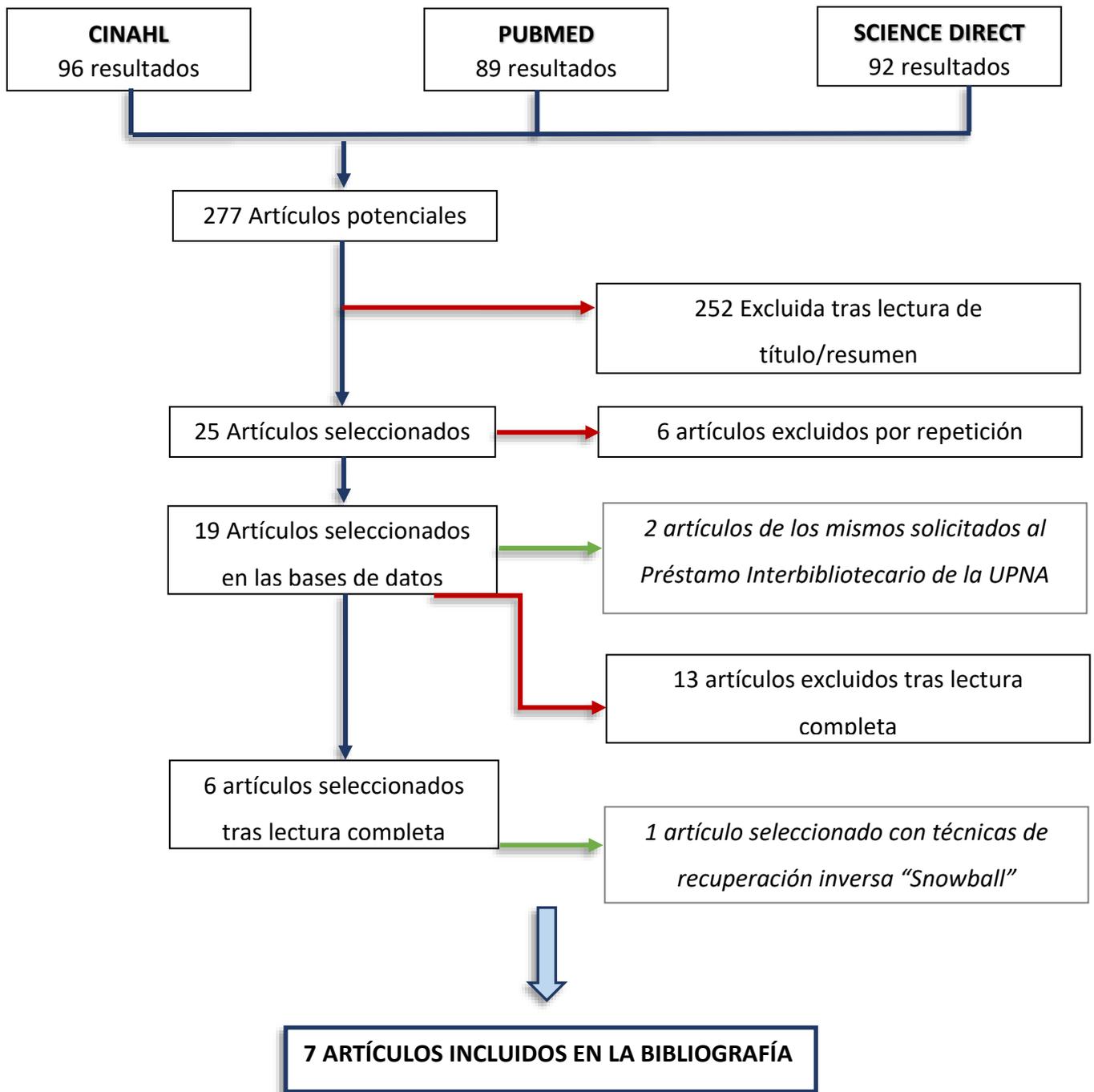


Figura 2. Diagrama de flujo de información sobre la obtención final de artículos.

3.3. Extracción de datos y análisis

Tras la lectura completa de los siete artículos seleccionados, se ha procedido a la extracción de la información más relevante de cada uno de ellos. Esta información hace referencia al año de publicación y procedencia del artículo, principales objetivos del estudio y principales resultados obtenidos.

En la tabla 4 se expone la información obtenida de cada uno de los artículos seleccionados, según los criterios establecidos.

Tabla 4:

Principales características de los artículos seleccionados.

AUTOR	AÑO Y PAÍS	OBJETIVO	RESULTADOS OBTENIDOS
Findik, Ozbas, Cavdar, Topcu & Onler.	2015.	El objetivo de este estudio fue evaluar los niveles de estrés y las estrategias de afrontamiento del mismo por parte de los estudiantes de enfermería, así como su primera experiencia en quirófano.	Los resultados mostraron que los niveles bajos de estrés causan en los estudiantes de enfermería el empleo de patrones activos para hacer frente a dicho estrés. Mientras que el aumento de los niveles de estrés dio lugar a patrones pasivos de afrontamiento del estrés.
Foran.	2016, Australia.	El objetivo de esta investigación fue determinar si la experiencia práctica guiada en quirófano, según los planes de estudio del grado en enfermería, mejora el conocimiento y la comprensión de los cuidados que enfermería proporciona en esta área especializada, tanto en las salas de quirófano como en los pre y post-operatorios.	Los resultados revelaron que estudiantes de pregrado de enfermería que tienen experiencia en quirófano, presentan una tasa de superación del 76%, en comparación con el 56% con experiencia no guiada o ninguna experiencia.
Koh, Park & Wickens.	2014, Singapur.	Examinar cualquier diferencia en la gestión de la práctica quirúrgica, entre los diferentes niveles de experiencia enfermera durante las cirugías. Con el fin de correlacionar los índices de gestión con niveles de rendimiento, evaluados por expertos en la materia.	Expertos en la materia, clasifican a las enfermeras con experiencia quirúrgica previa significativamente por encima, en cuanto a rendimiento y habilidades cognitivas, que las enfermeras noveles (32% por encima).

Tabla 4 (Continuación):

Principales características de los artículos seleccionados.

AUTOR	AÑO Y PAÍS	OBJETIVO	RESULTADOS OBTENIDOS
Meyer, Van Schalkwyk & Prakaschandra.	2016, Ciudad del Cabo, Sudáfrica.	El objetivo de este estudio fue determinar la percepción del quirófano como entorno de aprendizaje clínico en estudiantes de enfermería.	Surgieron cuatro temas a discusión: “factores interpersonales”, “factores educativos”, “contexto quirófano privado” y “recomendaciones”. El quirófano, ofrece la oportunidad de adquirir habilidades únicas para este contexto.
Pérez.	2011, Andalucía, España.	Conocer las características del sistema de contratación eventual mediante Bolsas de Contratación Eventual Específicas (BCEE) para enfermería en España, así como la percepción que, sobre su funcionamiento y utilidad, tiene una muestra de supervisores de enfermería de estas áreas.	Los resultados obtenidos, cuestionan los criterios que justifican la consideración de un área como específica para la contratación eventual, así como los requisitos de acceso a las BCEE. La falta de experiencia de las enfermeras contratadas eventuales, es un factor negativo importante que puede influir en la sobrecarga del personal y en el desarrollo del trabajo en la unidad.
Pupkiewicz, Kitson & Perry.	2015, Sur de Australia.	El objetivo del estudio fue explorar la experiencia vivida durante el aprendizaje, de enfermeras quirúrgicas nóveles, con el fin de entender cuáles son los factores del entorno peri-operatorio que afectan a dicho aprendizaje.	El estudio reveló que el aprendizaje de enfermeras novatas se modula exteriormente por su entorno cultural y el apoyo del personal con experiencia. La implicación de enfermeras expertas en el proceso de aprendizaje de las novatas, fue dada por su percepción respecto a la actitud del principiante.
Yavuz van Giersbergen, Ozsaker, Dirimese & Alcan.	2016.	El propósito de este estudio fue evaluar las experiencias de los estudiantes de enfermería en los quirófanos.	Los estudiantes afirmaron que el período de prácticas era insuficiente, las oportunidades para ser capaz de poner en práctica lo aprendido fueron limitadas. Se vio que con frecuencia se sienten ansiosos e incluso vulnerables en el entorno quirúrgico. La falta de experiencia, la zona desconocida y los pacientes, daban lugar a miedo a cometer errores.

4. RESULTADOS

De los siete artículos seleccionados, tres utilizan metodología cuantitativa mediante la realización de entrevistas y cumplimiento de formularios de información personal (Findik, Ozbas, Cavdar, Topcu, & Onler, 2015; Foran, 2016; Koh, Park, & Wickens, 2014). Un artículo es un estudio cualitativo (Pérez, 2011) y finalmente los tres restantes, utilizan la metodología mixta (cualitativa y cuantitativa) (Meyer, Van Schalkwyk, & Prakaschandra, 2016; Pupkiewicz, Kitson, & Perry, 2015; Yavuz van Giersbergen, Ozsaker, Dirimese, & Alcan, 2016).

Los anteriores estudios provienen de diversos lugares del mundo tales como Australia, Singapur, Sudáfrica o España, donde el nivel de la enfermería quirúrgica varía y sin embargo, se pueden observar problemas coincidentes que describiremos a continuación.

Los estudios tratan sobre estudiantes del grado en enfermería que todavía no han terminado su carrera universitaria y se centran por tanto en sus prácticas clínicas en quirófano (Findik et al., 2015; Foran, 2016; Meyer et al., 2016; Yavuz van Giersbergen et al., 2016) y, enfermeras noveles que han sido contratadas en el servicio quirúrgico, así como enfermeras que cuentan con suficiente experiencia profesional (Koh et al., 2014; Pupkiewicz et al., 2015; Pérez, 2011).

Se expondrán los resultados en base a tres áreas temáticas que destacan en los artículos seleccionados: características específicas del contexto de quirófano, sentimientos y experiencias vividas por enfermeras y estudiantes en su incorporación al quirófano y soluciones propuestas para mejorar estas experiencias de iniciación.

4.1. Características del quirófano

Findik (2015), señala al quirófano como un servicio especializado donde se requiere enfermeras experimentadas, con rápida capacidad de actuación. Un lugar donde la carga de trabajo es alta y por lo tanto predomina el estrés para los estudiantes de enfermería y el personal de nueva incorporación.

Hay que tener en cuenta el amplio abanico de especialidades médicas y procedimientos quirúrgicos a realizar en este contexto, con su correspondiente y específico instrumental quirúrgico. Las enfermeras de quirófano deben saber manejar con rapidez y decisión este instrumental para no comprometer la seguridad del paciente. Se ha observado, que las enfermeras noveles que acuden a trabajar a quirófano por primera vez, experimentan poca instrucción, en cuanto a la utilización del instrumental quirúrgico, lo que les dificulta llevar a cabo sus competencias básicas (Pupkiewicz et al., 2015).

Debido a esta especificidad, lo habitual es que existan listas especiales de contratación para quirófano (Pérez, 2011). El acceso a las mismas cambia según comunidad autónoma. Sin embargo, la mayoría de ellas coinciden en la obligación de que las enfermeras posean un curso postgrado en quirófano (bien sea, experto o máster), que ofrezca una especialización mayor en este ámbito. De este modo, se pretende reducir el alto grado de contratación de personal de nueva incorporación. Si bien, estas listas especiales suelen acabarse con cierta rapidez, por lo que se realizan contrataciones a personal no cualificado procedente de la lista de contratación general, haciendo que persista el problema.

4.2. Sentimientos y experiencias encontradas en quirófano

Los estudiantes de enfermería, en su primera visita a un quirófano, refieren verse y sentirse solos la mayor parte del tiempo, experimentando ansiedad al tener que hacer frente a un servicio tan especializado. Consideran insuficiente su período de prácticas en quirófano y por tanto, poco preparados para actuar con plena autonomía debido a la complejidad que este entraña. Expresan la necesidad de un período de prácticas de mayor duración para poder mejorar sus conocimientos y habilidades específicas que requiere el servicio quirúrgico (Yavuz van Giersbergen et al., 2016).

En esta línea, 20 estudiantes de enfermería de un hospital privado de Sudáfrica, revelaron su percepción negativa en relación a la experiencia de aprendizaje en quirófano. Las oportunidades para poner en práctica todos sus conocimientos

fueron limitadas. La mayor parte del tiempo los estudiantes experimentaron la sensación de estar solos y tuvieron miedo ante el quirófano (Meyer et al., 2016).

El estudio de Findik y colaboradores (2015) muestra como con bajos niveles de estrés los alumnos eran capaces de afrontar dicho estrés de manera activa. Sin embargo, cuando los niveles de estrés aumentaban adoptaban afrontamientos pasivos debido a la falta de conocimientos y a su miedo a cometer errores.

Predominan, entre los estudiantes de enfermería, los sentimientos de miedo, presión, falta de apoyo y adaptabilidad, dando lugar a un compromiso de la seguridad del paciente por dicha falta de conocimiento entre las profesionales sanitarias (Pupkiewicz et al., 2015).

Un estudio experimental revela los accidentes ocurridos en quirófano diferenciando dos grupos: enfermeras expertas y enfermeras noveles. Para ello, se empleó una muestra de 20 enfermeras para llevar a cabo una cirugía rutinaria de cesárea, 10 de las mismas dominaban la técnica y las otras 10 se encontraban en sus primeros días de trabajo en el servicio de quirófano. Las enfermeras del área quirúrgica noveles, mostraron mayor tasa de interrupciones durante sus tareas (58% más) a la par que una menor capacidad de anticiparse a las necesidades de los cirujanos, teniendo incluso más tiempo para instrumentar la intervención quirúrgica (39% más) y finalmente cometiendo más errores (371% más) (Koh et al., 2014).

Por otro lado, en el estudio de Foran (2016), se quiso determinar si había relación en cuanto a los conocimientos adquiridos durante el grado en enfermería, comparando así, aquellas enfermeras que hubieran realizado prácticas clínicas en quirófano con las enfermeras que no tuvieran experiencia previa en quirófano. El estudio, se enmarca dentro de una operación de tiroides rutinaria donde se estudió el tiempo de reacción de las enfermeras y los conocimientos existentes acerca del tratamiento de dicha intervención. Los resultados obtenidos, muestran que las enfermeras graduadas con experiencia en quirófano, cuando eran estudiantes o como enfermeras graduadas, lograron una tasa aprobación del 100% frente al 53% con experiencia práctica no guiada o ninguna experiencia.

Para finalizar, un estudio cualitativo llevado a cabo en Almería, evidencia la falta de experiencia de enfermeras contratadas eventuales en el servicio especial de quirófano. Este es un factor negativo que influye en la sobrecarga del personal con experiencia y en la prestación de cuidados de enfermería de calidad asistenciales tanto pre, intra como postoperatorios al paciente (Pérez, 2011).

4.3. Soluciones

Foran (2016) propone como necesaria una experiencia guiada en quirófano para los estudiantes de pregrado en su primera visita al servicio, ya que mejora el conocimiento y la comprensión de los cuidados de enfermería peri-operatorios. Esta autora concluyó que el 76% de los alumnos de su estudio mejoraban gracias a la experiencia guiada con docentes y los cuidados de enfermería peri-operatorios se convertían en clave para prevenir muertes en el área quirúrgica.

Se convierte por tanto en necesaria, una colaboración entre profesores, tutores y jefes del quirófano, para lograr un buen trabajo en equipo, aumentando así las expectativas positivas de los estudiantes y disminuyendo sus niveles de estrés (Meyer et al., 2016). Según Findik y colaboradores (2015), los tutores deben ser conscientes de la existencia de ese estrés y lograr un aprendizaje clínico eficaz para poder combatirlo.

Otro estudio reveló que la mayoría de los fallos y accidentes ocurridos durante la intervención no se podían anticipar y por tanto era necesaria la experiencia y formación previa en esta área, mejorando así el rendimiento y la seguridad del paciente. Las enfermeras veteranas, presentaron mejores resultados que las noveles en todos los aspectos (Koh et al., 2014).

El equipo de quirófano tiene que trabajar conjuntamente y de manera eficaz para proporcionar una atención segura para el paciente, lo que implica la necesidad de enfermeras quirúrgicas cualificadas. El programa de formación laboral en quirófano, necesita ser más estructurado y es necesario que haya una entrada de personal formado en el servicio, en lo que piensan las necesidades que han de incorporarse en dicho programa de formación (Pupkiewicz et al., 2015).

Con estos hallazgos, Koh (2014) propone como solución la formación, que puede ser diseñada para hacer frente a un problema, de larga duración, sobre los conocimientos a impartir al personal de enfermería, tales como la interiorización de los protocolos y procedimientos, mejorando así el rendimiento y la seguridad del paciente.

Con el fin de lograr un nivel de especialización básico en quirófano, Foran (2016) recomienda que los estudiantes, en sus prácticas, pasen por dicho servicio y sus prácticas guiadas sean incluidas en la enseñanza del grado de enfermería como parte de su preparación. En lugar de buscar tiempo para impartir las clases de quirófano, dentro de un plan de estudios ya saturado, una porción de tiempo y recursos ya asignados a la enfermería quirúrgica podría reasignarse efectivamente para abarcar la experiencia guiada quirófano.

5. DISCUSIÓN

Existe una escasez mundial de enfermeras quirúrgicas experimentadas y por tanto se da la necesidad de formar competentemente, al personal de nueva incorporación, en el servicio de quirófano, para incidir positivamente en la seguridad del paciente. Del mismo modo, gracias a la especialización mediante la formación y adquisición de conocimientos, se aumenta la retención de enfermeras especialistas en quirófano, un servicio que se caracteriza por su gran complejidad y especialización, donde se requiere la necesidad de unos profesionales sanitarios formados adecuadamente en este campo. El quirófano presenta un instrumental quirúrgico variado y complejo, el cual hace necesario tanto su reconocimiento, como su adecuada utilización. A su vez, escasea la literatura que trata sobre la formación de enfermeras noveles en este contexto concreto (Pupkiewicz et al., 2015).

Del mismo modo, se ha observado cómo aquellas enfermeras graduadas que poseen experiencia previa en quirófano, –debido a la realización de prácticas clínicas en quirófano durante el grado–, poseen mayores conocimientos y habilidades específicas, así como un menor tiempo de reacción a la hora de instrumentar una intervención quirúrgica (Foran, 2016). Por lo tanto, con el fin de proporcionar una buena comprensión de la enfermería quirúrgica y de los cuidados perioperatorios que se prestan en quirófano, el estudio anteriormente citado recomienda que la experiencia guiada en quirófano sea incluida en el modelo educativo del grado en enfermería para todos los estudiantes, como parte de su preparación en el área quirúrgica.

Un estudio llevado a cabo por Pupkiewicz y colaboradores (2015) concluye que en muchas ocasiones, es en el momento previo a una intervención quirúrgica, cuando las enfermeras noveles abren por primera vez la caja de instrumental quirúrgico y observa cada uno de los materiales necesarios para la intervención. Del mismo modo, el estudio señala que estas enfermeras noveles no siempre comienzan su experiencia en quirófano con habilidades simples y progresando paulatinamente hacia las más complejas. A ello se añade que muchas veces el escaso personal de

enfermería en quirófano y las múltiples sustituciones, conllevan al incumplimiento de esta progresión de aprendizaje, creando así entre las enfermeras noveles sentimientos de miedo, estrés, falta de apoyo e inadaptación, desencadenando una disminución de sus expectativas profesionales.

En esta línea, distintos autores recomiendan que el personal de enfermería de nueva incorporación, permanezca en quirófano en puestos sencillos (enfermera de anestesia y circulante) hasta ir alcanzando la complejidad que el quirófano entraña (enfermera instrumentista), debido al amplio abanico de especialidades médicas, así como intervenciones quirúrgicas a realizar. De este modo, se pueden alcanzar sentimientos de éxito, satisfacción y superación profesional en este contexto tan específico como es el quirófano (Pupkiewicz et al., 2015).

En el caso de los estudiantes de enfermería, el estudio de Meyer y colaboradores (2016) muestra experiencias y sentimientos tanto positivos como negativos, derivados de la relación estudiantes de enfermería/profesionales sanitarios:

En primer lugar, en relación a los sentimientos negativos, Meyer (2016) observa una limitación que impide la plena confianza en la relación interpersonal, ya que los estudiantes referían sentimientos de inadecuación y exclusión, que emanan de las actitudes y comportamientos negativos del personal de quirófano durante su docencia. El resultado de estas experiencias negativas puede afectar directa y peligrosamente en los estudiantes de enfermería y, por lo tanto, podría también afectar negativamente a la calidad de cuidados que enfermería presta después de graduarse. Por lo tanto, la inclusión del alumnado de enfermería en el equipo profesional durante su estancia en quirófano, junto con un apoyo adecuado en las actividades de aprendizaje clínico, parece esencial para la interiorización de unos conocimientos óptimos.

Las relaciones interpersonales, en este caso con los trabajadores de quirófano, bien sean médicos, enfermeras u otros profesionales, cuando son positivas, también producen una mayor interiorización de conocimientos. Este hecho se evidenció cuando algunos estudiantes expresaron sentir respeto, actitudes positivas y reconocimiento por parte de los médicos en quirófano; las actitudes positivas de los

médicos se asociaron con un aumento recíproco del número de oportunidades de aprendizaje clínico (Meyer et al., 2016)

Por otra parte, el buen trabajo en equipo y las habilidades de manejo del estrés entre el personal de quirófano parece también tener un impacto positivo en algunos estudiantes de enfermería. A este respecto, el estudio refiere cómo los estudiantes manifiestan que el trabajo en equipo, otorga al quirófano una serie de experiencias positivas de aprendizaje clínico. Los estudiantes destacan además la necesidad de apoyo, ya que la mayoría de ellos tuvieron una tutoría mínima por parte del personal de enfermería, acompañado por la ausencia de un tutor asignado en quirófano para guiar sus prácticas clínicas (Meyer et al., 2016).

Cuando los estudiantes de enfermería comienzan sus prácticas clínicas en quirófano, desde sus respectivas universidades se les asigna una persona de referencia del centro hospitalario, en el servicio de quirófano. Esta persona, según la universidad se trate, recibe diversas denominaciones tales como: “tutor de prácticas”, “mentor”, “docente”, etc. En la mayoría de situaciones se trata de la supervisora de enfermería del servicio la que se hace cargo de los alumnos de enfermería y gestiona sus prácticas.

Los tutores de prácticas, son los profesionales de enfermería de referencia que van a organizar, gestionar, instruir y atender todo el rotatorio de los alumnos, decidiendo cuestiones que acaezcan directamente a los alumnos, como pueden ser los quirófanos a los que asistirán y las funciones que desempeñarán en cada uno de ellos, bien las propias de la enfermera circulante, enfermera de anestesia o enfermera instrumentista. Generalmente, las labores propias de la enfermera instrumentista se realizan al final de las prácticas en quirófano, ya que se considera que se han adquirido las competencias y conocimientos básicos para poder empezar a instrumentar una intervención quirúrgica. El tutor de prácticas, debe estar en continua comunicación con el profesor de la universidad coordinador de las prácticas para comentar cualquier incidencia o cuestión que pudiera surgir de la práctica diaria. Del mismo modo, debe ser un apoyo para los alumnos de enfermería así como la persona de referencia a quien dirigirse en caso de que tuvieran cualquier duda, inquietud o problema.

Del mismo modo, la interacción directa de los estudiantes de enfermería con los médicos y las enfermeras, es fundamental para lograr una experiencia de aprendizaje positiva, participativa e instructiva. Una buena relación entre el personal sanitario y los estudiantes del grado en enfermería, tiene un efecto óptimo sobre el aprendizaje (Yavuz van Giersbergen et al., 2016). La sensación de ser un miembro más y formar parte del equipo, aumenta la motivación para aprender. Se observó en este mismo estudio, gracias a la realización de entrevistas, a un total de 26 estudiantes de la escuela universitaria de enfermería de Turquía, que uno de los factores más importantes que afectaron al aprendizaje clínico de los estudiantes fue la relación establecida entre estudiantes de enfermería/personal sanitario. Del mismo modo, otro factor condicionante que influía en el aprendizaje y aumentaba la motivación de los alumnos por formarse fue la actitud del personal hacia los alumnos. Yavuz (2016) narra cómo los estudiantes, expresaron la opinión de que estaban más motivados y con ganas de asistir a las prácticas clínicas en quirófano, cuando sentían que eran parte del equipo sanitario (Yavuz van Giersbergen et al., 2016).

En definitiva, la revisión de la literatura realizada muestra que tanto enfermeras noveles que se incorporan a quirófano, como los estudiantes del grado en enfermería que realizan prácticas en el servicio de quirófano se ven poco preparados para hacer frente a tan alto nivel de conocimientos, de rápida actuación y de responsabilidad. Lo contemplan como un lugar idóneo para desarrollar sus prácticas clínicas y ampliar sus conocimientos, pero con miedo, ansiedad y estrés.

El miedo, ansiedad, estrés y demás sentimientos negativos, producen en el personal de enfermería agotamiento físico y psíquico, la baja realización personal, desmotivación, etc. que no solo afectan a su entorno laboral sino que pueden extenderse a su ámbito familiar y personal y tener consecuencias muy perjudiciales, como podrían ser el ausentismo laboral, baja calidad de los cuidados prestados en el entorno perioperatorio e incluso problemas psicológicos que incluso puedan llegar a requerir medicación para suplirlos.

Las enfermeras deben adaptarse a la realidad cambiante de su trabajo, pese a las distintas adversidades que puedan darse. Especializarse en su campo asistencial

resulta esencial para evitar estrés en el personal sanitario, tanto veterano como recién incorporado o novel y, mejorar la autoconfianza en ellos mismo a la hora de ejercer su práctica clínica. Sin embargo, existe una gran falta de preparación y formación en el área quirúrgica por parte de enfermeras recién graduadas, así como altos niveles de estrés y miedo a actuar en quirófano, por parte de los estudiantes de enfermería al tratarse de un servicio tan especializado y complejo.

6. CONCLUSIONES

A continuación, se exponen las conclusiones que se han alcanzado con este trabajo, sintetizando todos los puntos más relevantes para observar de manera global los resultados obtenidos.

- El quirófano, es un servicio altamente especializado y complejo que cuenta con escasez de personal de enfermería estable, además de enfermeras noveles sin experiencia previa ni conocimientos, habilidades y actitudes para desarrollar adecuadamente su labor.
- El quirófano es un lugar donde predomina la alta carga de trabajo, además de requerir de una rápida capacidad de actuación por parte del personal de enfermería.
- La mayor parte de la carga de trabajo de enfermería en quirófano recae en las enfermeras instrumentistas, debido al alto número de intervenciones y de especialidades médicas existentes, teniendo que memorizar cada una de ellas con exactitud, adelantándose a las necesidades de los cirujanos.
- Entre los estudiantes de enfermería predominan sentimientos negativos en su primera visita a quirófano; tales como estrés, ansiedad, falta de apoyo y miedo.
- Es necesario, que los estudiantes del grado en enfermería realicen prácticas guiadas de quirófano como elemento básico en su preparación, incluyéndose estas prácticas en el temario básico y obligatorio del grado en enfermería.
- Durante las prácticas de enfermería, los profesionales del servicio de quirófano deberían estar en comunicación estrecha con los profesores

universitarios, para poder impartir todos los temas necesarios en la formación de los estudiantes del grado en enfermería.

- Existe una gran falta de preparación y formación en el área quirúrgica por parte de enfermeras recién graduadas, lo que produce altos niveles de estrés y miedo a actuar en un servicio tan especializado y complejo.
- El personal de enfermería de nueva incorporación en el servicio de quirófano es inexperto en el área y por tanto, no reúne los requisitos para que se desarrollen las intervenciones de una manera totalmente segura.
- La falta de experiencia en quirófano de las enfermeras, trae consigo una sobrecarga del personal cualificado, una prestación de cuidados perioperatorios deficitarios y en consecuencia, una menor seguridad clínica del paciente.
- Las enfermeras con experiencia previa en quirófano o que hayan realizado sus prácticas clínicas en este servicio, tienen más conocimientos, habilidades y técnicas para desarrollar su práctica diaria.
- La enfermera debe actualizarse continuamente en un servicio tan complejo y especializado como es el quirófano, adelantándose a las necesidades cambiantes que la profesión exige diariamente, para poder lograr una superación personal y profesional, garantizando la prestación de cuidados quirúrgicos óptimos.
- Se hace necesario la existencia e implantación de una especialidad de enfermería quirúrgica, que dé lugar a profesionales altamente capacitados, aumentando así, tanto su autoconfianza como la seguridad integral del paciente quirúrgico.

7. PROPUESTA TEÓRICA DE TRABAJO

7.1. Introducción

Gracias a la revisión de la literatura llevada a cabo, se ha constatado que las enfermeras noveles y los estudiantes de enfermería experimentan incómodas y angustiosas situaciones y sentimientos a la hora de comenzar su actividad laboral en quirófano. Como se ha descrito, se trata de un servicio altamente especializado donde se hace necesario poseer conocimientos, habilidades y actitudes específicas, tanto para satisfacción profesional propia y bienestar laboral, como para lograr una plena seguridad del paciente, objetivo principal de toda intervención quirúrgica.

Uno de los mayores retos a los que se puede enfrentar una enfermera novel en el quirófano es la instrumentación quirúrgica. La figura de la enfermera instrumentista es central para una intervención quirúrgica y su labor entraña una gran dificultad. Debe conocer el detalle de todas las intervenciones quirúrgicas realizadas en quirófano, de todas y cada una de las especialidades médicas existentes. Además debe conocer a la perfección el manejo de todo el instrumental necesario para realizar cada intervención, así como el montaje de cables y aparatos de todo tipo, tratando de anticiparse a las necesidades del cirujano con ligereza. La intervención quirúrgica debe transcurrir con rapidez, sin interrupciones ni errores que puedan poner en peligro la integridad del paciente. Las enfermeras instrumentistas, en definitiva, deben ser profesionales cualificados, con conocimientos sobre todas las acciones que llevan a cabo en las intervenciones quirúrgicas, para que esto suponga una ventaja para el resto de los profesionales que se encuentran en quirófano, funcionando de manera coordinada, hábil y segura.

En esta línea, las enfermeras noveles del Quirófano de Urgencias del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN) se enfrentan a una instrumentación con ayuda de una serie de guías visuales. Al tratarse de un quirófano de urgencias, las intervenciones no se repiten a diario necesariamente y la habilidad, la práctica diaria y por tanto, la preparación, es menor que si llevasen a cabo diariamente una rutina quirúrgica donde poder practicar diversas intervenciones programadas para lograr una noción óptima de la técnica y mantenerlo en el tiempo gracias a esta

prácticas diaria. Las guías visuales han sido creadas por el personal de enfermería del servicio de quirófano, disponiendo de ellas en dos tipos de formato: PowerPoint y papel.

Cuando una enfermera comienza su andadura profesional en este servicio de quirófano, se le facilita el acceso a una cuenta de Google Drive, en ella se encuentran las guías visuales elaboradas en quirófano y se puede tener fácil acceso a ellas para poder leerlas y memorizarlas, previo a la intervención quirúrgica. Debido a la alta complejidad que supone para enfermeras quirúrgicas noveles el enfrentarse a algunos tipos concretos de cirugías, en ocasiones, a pesar de haber estudiado anteriormente las guías visuales, las enfermeras necesitan el apoyo visual de estas guías durante la cirugía. Para ello, una compañera del quirófano les va mostrando las imágenes conforme avanza la cirugía.

Nuestra propuesta es utilizar la tecnología de la realidad aumentada mediante gafas HoloLens, de Microsoft, para facilitar la labor de la instrumentación en quirófano, sustituyendo estas guías visuales en formato papel, por guías virtuales.

Con esta propuesta se pretende facilitar la incorporación laboral en quirófano, de las enfermeras noveles que han sido contratadas en el área quirúrgica y que no tienen formación ni conocimientos específicos para desenvolverse sin impedimentos en dicha área hospitalaria. Además, se pretende introducir las nuevas tecnologías en el ámbito sanitario, especialmente en el de la enfermería quirúrgica, donde se requiere un reciclaje continuo y adecuado para poder ofrecer unos cuidados perioperatorios de calidad y donde no se comprometa en ningún momento la seguridad del paciente.

De esta forma, se pretende evitar que el personal de enfermería de nueva incorporación en un quirófano, tenga que aprenderse de memoria todos los pasos de cada una de las intervenciones, con sus respectivas y numerosas especialidades médicas existentes. Pudiendo prestar atención al conjunto de la operación quirúrgica, sin perder tiempo y sin experimentar sentimientos de angustia, estrés, miedo o inseguridad por no saber el paso siguiente de los cirujanos o la forma en la que se debe articular el instrumental quirúrgico pertinente.

Es importante señalar que las enfermeras que están desarrollando su actividad laboral, deben aprovechar al máximo los recursos tecnológicos que se les presentan para hacer más eficiente y efectiva su labor. Deben aceptar los cambios tecnológicos que surgen y saber aplicarlos en el día a día de su profesión, para conseguir que enfermería pueda avanzar en el conocimiento científico. Esto influirá en una mayor calidad de los cuidados que presta el personal de enfermería y ayudará a que las enfermeras avancen con la rapidez que avanza el tiempo en el que nos encontramos (Arandojo, 2015).

Finalmente, con este plan de intervención, se pretende mejorar la labor y por tanto los sentimientos y las experiencias percibidas por parte de las enfermeras instrumentistas, ya que debido a la alta complejidad que su trabajo requiere y la necesidad de estar en posesión de unos conocimientos específicos de todas y cada una de las especialidad médicas existentes, se considera necesario facilitarles la inclusión laboral en quirófano, así como su andadura en el mismo para disminuir sus niveles de estrés, mejorar la ansiedad y angustia procedentes de no dominar estas situaciones, además de las experiencias negativas que de esta práctica quirúrgica tan compleja puedan surgir.

La realidad aumentada

La realidad aumentada, “es una visualización del mundo real con una variación virtual del entorno. Esta tecnología permite al usuario poder observar el mundo real con objetos virtuales superpuestos o compuestos con el entorno, se produce una coexistencia o combinación entre objetos virtuales y reales que se combinan mediante herramientas informáticas de forma que obtengamos una realidad mixta en tiempo real” (Arce, 2013).

Toda esta información digital se hace interactiva con el usuario. Para que una aplicación pueda considerarse realidad aumentada, ésta debe cumplir un principio: ha de combinar información real y virtual que permita al usuario interactuar en tiempo real.

Las nuevas tecnologías y en concreto el uso de la realidad aumentada, han alcanzado un gran auge los últimos años y aplicadas al campo de ciencias de la salud

se han logrado importantes mejoras. Además, son de gran ayuda pese a utilizarse en diferentes campos conjuntamente, tal es el caso de la educación y la sanidad. Aporta novedad y utilidad, a la par que entretenimiento, pero siempre persiguiendo el objetivo de proporcionar un uso y aplicación en diferentes tareas. Debido a esto, la realidad aumentada y la virtual, están accesibles y presentes en el día a día y lo estarán más aún en un futuro no muy lejano (Ejarque, 2017).

La realidad aumentada, aplicada al área quirúrgica, ofrece una ventaja significativa respecto a la virtual ya que ofrece al usuario la posibilidad de emplear los mismos instrumentos quirúrgicos que posteriormente se utilizarán en una intervención determinada. Así mismo, proporciona una retroalimentación sensorial real sobre el ambiente en el que se está trabajando, debido a que todos los instrumentos interactúan con los objetos presentes en la realidad (Jakimowicz & Fingerhut, 2009).

Un estudio llevado a cabo por la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid, sobre los beneficios obtenidos gracias a la simulación clínica en una primera visita a quirófano por parte de los estudiantes del grado en enfermería, muestra una clara evidencia de sus beneficios. Los resultados obtenidos del estudio, muestran en los estudiantes un menor miedo a cometer errores a la hora de enfrentarse a un quirófano en la realidad. Del mismo modo se percibe una disminución del número de errores, así como mejores conocimiento sobre la forma en la que actuar en quirófano. Todo ello, desembocaba en una actitud de mayor colaboración con los pacientes y de trabajo en equipo (del Blanco et al., 2017).

El uso de la realidad aumentada en el área quirúrgica ha demostrado la posibilidad de percibir un escenario que muestra la vida ordinaria en quirófano de una forma muy auténtica, permitiendo que los estudiantes se centren en los aspectos más técnicos de la instrumentación quirúrgica así como en mantener una buena y coordinada comunicación con el resto de profesionales del equipo en un ambiente mucho más relajado que el real, permitiéndoles adquirir la destreza adecuada para actuar en las múltiples situaciones que acaecen en el quirófano. Gracias a esta tecnología, se consigue evitar el estrés, la ansiedad y la distracción que pueda originar en los profesionales sanitarios enfrentarse a un quirófano por primera vez (Buckley et al., 2012). Este mismo estudio, destaca la adquisición por parte de los

estudiantes de enfermería de habilidades de liderazgo efectivas en quirófano, importantes para lograr las competencias necesarias que se requieren al finalizar el grado en enfermería y poder acceder a un quirófano con los conocimientos que permitan desempeñar la práctica enfermera de la manera más óptima.

Las gafas HoloLens de Microsoft

Las Gafas HoloLens de realidad aumentada de Microsoft son gafas que mapean el entorno para colocar proyecciones virtuales, llamadas hologramas, en cualquier punto del espacio.

Se pueden utilizar en infinidad de contextos, pero específicamente en el contexto sanitario y más concretamente en el quirófano, las gafas se han usado por primera vez en España, en una intervención de tumor muscular maligno, en el Hospital Gregorio Marañón de Madrid en 2017. Contribuyen a guiar la intervención mejorando la cirugía y acortando los tiempos quirúrgicos para beneficio del paciente. En este caso están dirigidas hacia profesionales médicos. Permiten ver en todo momento el quirófano real, incluyendo donde se desee aquellos documentos o elementos necesarios para que la intervención quirúrgica se desarrolle con éxito (Madrid, 2017).

“Las gafas son un dispositivo sin cables, con wifi, altavoces con sonido 3D, microprocesador de alto rendimiento, 64 gigas de memoria, cámara, acelerómetro, giroscopio, luz ambiental, rastreo mediante mirada y conexión entre dispositivos. Así en la intervención llevada a cabo en el hospital madrileño los médicos pudieron, por ejemplo, consultar en forma de hologramas, modelos de reconstrucción 3D del tumor, un TAC, una resonancia magnética del paciente, radiografías y un atlas quirúrgico, manteniendo en todo momento la atención sobre la intervención. Este sistema permite ganar precisión, acortando tiempo y riesgos quirúrgicos” (Radiocable, 2017).

Hemos encontrado descritas experiencias con las gafas HoloLens de realidad aumentada en el ámbito de las Ciencias de la Salud (Forrest et al., 2017; Hoffman & Provance, 2017; Mahmood et al., 2018). Concretamente en la mejora de procedimientos médicos complejos para estudiantes, por ejemplo, en el ámbito de

las emergencias (Wang et al., 2017) o más concretamente centrados en técnicas delicadas y complejas como puede ser la realización de una punción lumbar (Agten et al., 2018). También el servicio de anatomía patológica refiere las ventajas que ofrece la utilización de las HoloLens para realizar autopsias (exámenes macroscópicos y microscópicos), ideales para la patología digital, es decir, empleando radiografías registradas de pacientes, pudiendo así mejorar la localización de hallazgos patológicos (Hanna, Ahmed, Nine, Prajapati, & Pantanowitz, 2018).

Específicamente en el servicio de quirófano, hemos podido encontrar la ayuda de las HoloLens para la realización de intervenciones quirúrgicas o bien para mejorar la técnica empleada en estas intervenciones (Golab, Breedon, & Vloeberghs, 2016; Kuhlemann, Kleemann, Jauer, Schweikard, & Ernst, 2017; Pratt et al., 2018; Qian et al., 2018). Las gafas de realidad aumentada en el área quirúrgica satisfacen las necesidades de los cirujanos permitiéndoles tomar decisiones así como aumentar el flujo de intercambio de información entre los diferentes profesionales que se encuentran en quirófano (Tepper et al., 2017).

No hemos encontrado ninguna experiencia descrita en la literatura de utilización de las gafas HoloLens por parte de la enfermera instrumentista en quirófano.

7.2. Objetivos

El principal objetivo es evaluar la incorporación de gafas HoloLens de realidad aumentada como soporte para enfermeras noveles y/o estudiantes de enfermería en relación a la instrumentación en quirófano.

7.3. Material y método

Diseño

Se realizará una evaluación cualitativa de la incorporación de gafas HoloLens de realidad aumentada en quirófano, con el objetivo de facilitar la incorporación laboral de enfermeras noveles a este contexto.

Muestra y muestreo

El estudio se llevará a cabo en el quirófano del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN).

El número de participantes para realizar la evaluación de la incorporación de gafas HoloLens de Microsoft en quirófano será de 10 personas, –en nuestro caso 10 enfermeras instrumentistas que trabajen en quirófano–, tal y como se recomienda para este tipo de grupos (Gauthier, 1997). Para obtener resultados variados y múltiples, así como poder analizar a grupos que presenten diferentes intereses, cinco de estas 10 enfermeras voluntarias tendrán un especial interés por las nuevas tecnologías y realizarán un uso diario de dispositivos tecnológicos siendo estos necesarios para su vida diaria. En contraposición, las cinco enfermeras restantes, del total de 10 enfermeras instrumentistas voluntarias, no harán uso de dispositivos tecnológicos en su vida diaria, ni prestarán especial interés en aplicar las nuevas tecnologías a ciertos ámbitos laborales, como puede ser en su caso un quirófano.

Intervención

La propuesta de intervención consiste en la utilización de las gafas HoloLens de realidad aumentada por parte de las enfermeras instrumentistas durante las intervenciones quirúrgicas. Las enfermeras realizarían su función habitual de instrumentación gracias a que las gafas permiten observar el contexto real y tendrían la posibilidad de visualizar, de manera virtual, los distintos pasos de la instrumentación de la cirugía, tal y como los visualizan en las guías en formato papel o bien PowerPoint, a través de una pantalla virtual.

Gracias a las gafas de realidad aumentada, la enfermera puede mantener la atención en todo momento sobre la intervención quirúrgica, ya se trata de un sistema muy poco intrusivo y de fácil manejo. Se ha comprobado que las gafas se comportan muy bien con la iluminación de quirófano e incluso con personal alrededor de la mesa de operaciones (Comunidad de Madrid, 2017), gracias a la utilización de estas en intervenciones quirúrgicas.

Las HoloLens se adaptan fácilmente al contorno de la cabeza. Una vez puestas en marcha, la enfermera desplazará gracias al movimiento de sus ojos la “flecha” o “cursor” que simulará un ratón de ordenador. Posteriormente, con simples gestos de las manos, –sin necesidad de tocar nada–, seleccionará la opción que más de adecúe a sus necesidades, esto es, la guía visual que trate sobre la operación que vaya a llevarse a cabo. El dispositivo de realidad aumentada también le permitirá fijar una pantalla virtual en el lugar que elija y que sea más cómodo para poder desarrollar su labor como instrumentista, bien sea en una pared, en cualquier soporte ya existente o en el espacio, como si estuviera levitando. De este modo, la pantalla virtual quedará fijada prevaleciendo sobre cualquier otro elemento, sin dificultar la visión del resto del ambiente de quirófano y pudiéndose modificar el tamaño de dicha pantalla al deseado, así como su ubicación, en cualquier momento de la intervención quirúrgica, sin necesidad de perder la esterilidad.

En la figura 3 se muestra cómo la enfermera instrumentista observaría un paso concreto de una determinada guía virtual con las gafas de realidad aumentada colocadas durante una intervención quirúrgica, pudiendo fijar la pantalla en el lugar y tamaño deseado.



Figura 3. Visualización de la guía virtual mediante las gafas HoloLens de realidad aumentada.

Con la finalidad de agilizar el proceso y agrupar las 15 guías visuales que se han realizado en el Servicio del Quirófano de Urgencias del Complejo Hospitalario de Navarra, se ha procedido a realizar una única presentación, con botones interactivos, en formato PowerPoint. Gracias a los botones interactivos, la presentación te permite redirigirte a la página de inicio, donde podremos elegir entre dos especialidades médicas concretas, la especialidad de traumatología o urología. Del mismo modo, cabe la posibilidad de acceder dentro de cada especialidad, a cada una de las intervenciones por separado, pudiendo pasar a la diapositiva siguiente o a la anterior en cualquier momento sin inconveniente alguno.

En la pantalla virtual, se mostrará la presentación PowerPoint con botones interactivos que hemos creado para poder unificar todas las guías visuales del quirófano, tal y como se muestra en la figura 4 y, poder así, agilizar todo el proceso de selección de la guía deseada.



Figura 4. Pantalla principal. Muestra la agrupación de especialidades médicas con guías virtuales disponibles.

Se han seleccionado para este proyecto guías visuales de las especialidades de traumatología y urología, ya que son las especialidades que más han prevalecido en Navarra en el año 2016, en cuanto a número de intervenciones quirúrgicas llevadas a cabo durante ese año (Navarra, 2017). Concretamente se han añadido a la presentación

un total de 14 guías visuales de la especialidad de traumatología como se puede observar en la figura 5 y finalmente, una guía visual de la especialidad de urología, como muestra la figura 6.



Figura 5. Selección de las 14 guías visuales disponibles, para la instrumentación enfermera, de la especialidad de traumatología

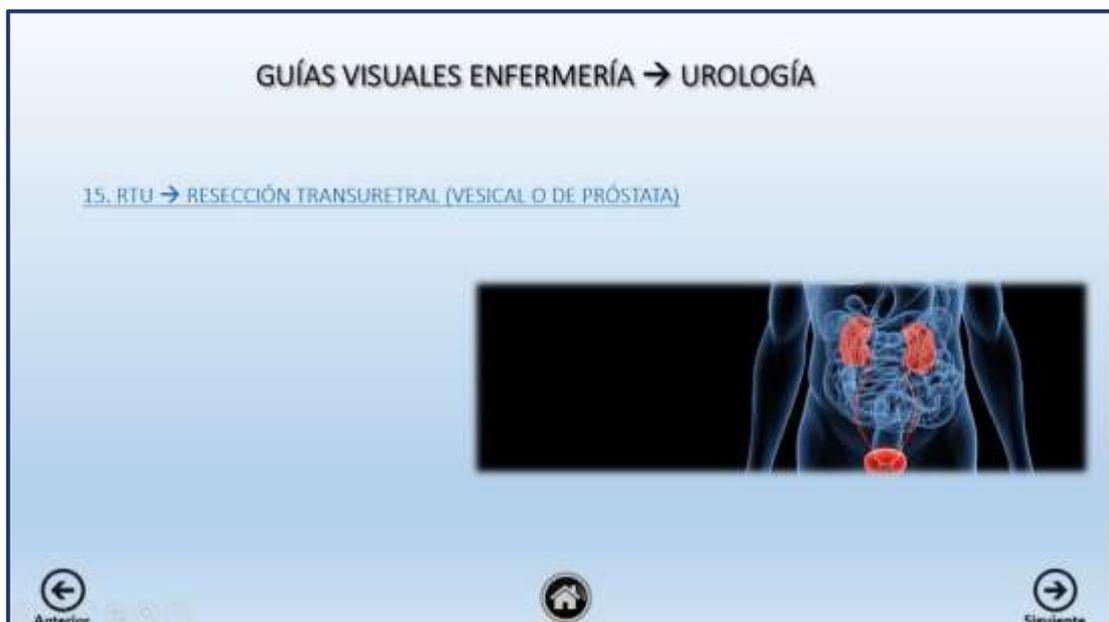


Figura 6. Selección de la guía visual, RTU, para la instrumentación enfermera, de la especialidad de urología.

Las guías visuales, muestran mediante diapositivas, procedimientos quirúrgicos dirigidos a la enfermera instrumentista, –a través de pasos ordenados, imágenes y con aclaraciones, flechas y comentarios–, en los que se detalla claramente cómo llevar a cabo cada uno de los procedimientos quirúrgicos seleccionados dentro de las guías. En el anexo I, se detallan los pasos que seguiría una guía visual determinada. En este caso, se ha escogido de la especialidad de traumatología, la guía: Prótesis parcial de cadera, Furlong. Con ello, se pretende mostrar cómo serían los pasos que la enfermera instrumentista observaría durante la intervención quirúrgica con las gafas Hololens puestas, permitiéndole seguir los pasos necesarios en cada momento para poder desempeñar su labor correctamente, sin errores, dudas y prestando atención simultáneamente a todo lo que ocurre a su alrededor.

Recogida de datos

La recogida de datos se llevará a cabo mediante la ayuda de un grupo focal con enfermeras instrumentistas pertenecientes al área quirúrgica del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN), que deseen participar en el proyecto de manera voluntaria. Para ello, se contactará en primera instancia con las personas responsables del CHN y se solicitarán enfermeras voluntarias. Estas responsables pueden ser bien las supervisoras de quirófano del CHN o bien enfermeras interesadas en colaborar con el proyecto y que formarán parte del equipo organizador para desarrollar una evaluación y participar en una sesión de discusión.

El desarrollo del grupo focal se llevará a cabo con la presencia de dos investigadores que serán los encargados de dirigir la discusión entre las 10 enfermeras instrumentistas.

Para ello, los investigadores contarán con una guía temática. Esta guía temática, abarcará diversos temas en relación con la aplicación de las gafas de realidad aumentada a quirófano: **Confianza** que otorgan las gafas durante la instrumentación quirúrgica, **comodidad** de la enfermera instrumentista que porta las gafas durante la operación, **seguridad** percibida por la enfermera a la hora de realizar la técnica mediante el uso de gafas Hololens en quirófano y finalmente se

tratará la sensación en cuanto a la dificultad encontrada en el **manejo** de las gafas durante la intervención quirúrgica.

Así, los dos investigadores dirigirán la discusión del grupo hacia los temas incluidos en la guía temática, asegurándose que todos ellos son tratados y que también se da cabida a nuevos temas que pueda surgir y sean interesantes para el estudio.

Las sesiones serán grabadas mediante una grabación de voz. Su contenido, será transcrito íntegramente para el análisis posterior a la recogida de datos.

Para poder realizar esta discusión grupal de manera adecuada, será necesario que los participantes firmen un consentimiento informado, que se les entregará con antelación. En él, consentirán participar de manera voluntaria en el estudio, así como que sea grabado todo lo que digan.

Análisis de datos

Una vez realizado el grupo focal, se procede a la transcripción de la discusión llevada a cabo con las 10 enfermeras instrumentistas del Complejo Hospitalario de Navarra que han participado en el estudio.

Esta transcripción será posteriormente codificada y analizada. Para empezar se codificarán con un primer nivel de condensación de los datos, posteriormente se llevará a cabo un segundo nivel de organización de los datos y finalmente, para analizar los datos de la manera óptima se procederá a un tercer nivel de interpretación de los datos recogidos y ya condensados (Huberman, A. M., & Miles, 1991). Los tres niveles de análisis descritos anteriormente serán realizados con ayuda del programa informático N'Vivo.

Se trata de “un software específico que pretende servir de ayuda al investigador cualitativo en distintas tareas de investigación” (Pavón & Casanova, 2004). Estos mismo autores señalan que, para realizar una investigación apoyándose en N'Vivo es necesario crear un proyecto. Este proyecto recogerá la información, datos, observaciones, ideas, y lo más importante, las conexiones entre ellas y las tareas de investigación. Es decir, de lo que se trata es de crear un espacio en el que se recoge todo lo relacionado con la investigación en curso, en nuestro caso, toda la discusión

llevada a cabo por el grupo focal de 10 enfermeras instrumentistas del bloque quirúrgico del Complejo Hospitalario de Navarra.

7.4. Prueba piloto

Se ha llevado a cabo una prueba piloto de la propuesta teórica anteriormente descrita. Se realizó el 3 de mayo de 2018 en el Bloque Quirúrgico General, quirófano nº 7 del Complejo Hospitalario de Navarra B (Antiguo Hospital Virgen del Camino).

Para realizar esta prueba ha sido necesario contar con el permiso de la jefa de Unidad de Enfermería del Quirófano de Urgencias II. Del mismo modo, todos los profesionales sanitarios presentes en quirófano tales como, cirujanos, anestesistas, enfermeras, etc. fueron informados y aceptaron la prueba piloto que iba a llevarse a cabo en quirófano, así como colaborar en su desarrollo y permitir tomar fotografías de la misma. Por nuestro lado, nos comprometimos a abandonar la prueba piloto en caso de empeoramiento durante la intervención quirúrgica así como cualquier imprevisto que pudiera surgir de tal práctica y que dificultase la tarea de instrumentación por parte de la enfermera. También nos comprometimos a no mostrar nunca la cara del paciente en las fotografías escogidas para la realización del proyecto.

Para desarrollar la prueba piloto, se ha escogido a un estudiante de 4º curso del grado en enfermería, Iker Pérez Goñi, que acaba de realizar una rotación de sus prácticas clínicas en el servicio de Quirófano Central del CHN en el período de seis semanas. Así, el estudiante de enfermería ha conseguido adquirir competencias quirúrgicas limitadas que un profesional del servicio tiene ya interiorizadas. Estas fueron las razones de elección de un estudiante en prácticas, ya que el trabajo abarca desde los propios estudiantes de enfermería, hasta las enfermeras noveles que comienzan su andadura profesional en quirófano. Previo a la realización de la prueba en quirófano con un paciente real, ha sido necesario un entrenamiento por parte del estudiante de enfermería, para lograr las habilidades y conocimientos adecuados en el manejo de las gafas HoloLens, tales como: aprender a fijar la pantalla en el lugar más idóneo, avanzar sobre las diapositivas de la guía visual virtual con destreza y rapidez para que esto no suponga una distracción, así como

un manejo general del sistema de las HoloLens por si ocurriese algún inconveniente, lograr solventarlo con rapidez.

Para empezar, el estudiante de enfermería procedió a un lavado quirúrgico sin ponerse todavía las HoloLens. Accedió a quirófano, se uniformó estéril y colocó todo el instrumental quirúrgico necesario en la mesa de quirófano para desarrollar la intervención prótesis parcial de cadera Furlong. Una vez llegados a este punto, con ayuda externa, –dado que se encontraba ya estéril–, se le colocaron las gafas de realidad aumentada en la cabeza ajustándolas a la medida requerida por el estudiante. Otra opción hubiera sido haber colocado las gafas desde el inicio, procediendo al lavado quirúrgico con ellas ya puestas y ajustadas personalmente por el usuario que va a realizar la instrumentación quirúrgica.

El estudiante, valoró detenidamente el lugar donde fijar la pantalla virtual que le mostraría el orden de la intervención, finalmente, lo hizo en el espacio situado por encima de las personas que se encontraban en quirófano y de tal manera, no distraerse con las sombras del personal sanitario que se cruzara por delante de la pantalla virtual.

Se ha escogido la especialidad médica de traumatología y concretamente la intervención quirúrgica de prótesis parcial de cadera Furlong. La duración media de la intervención, una hora aproximadamente, además de resultar más sencilla de instrumentar en comparación con otras operaciones, fueron las razones para escoger la intervención prótesis parcial de cadera. Ésta, ha sido descargada en las gafas HoloLens, permitiendo una visualización en formato PowerPoint presentación de la guía visual seleccionada. Así, las gafas de realidad aumentada estaban listas para ser utilizadas, pudiendo la enfermera instrumentista fijar la pantalla donde desease para comenzar a instrumentar la intervención quirúrgica.

Se estimó que la intervención quirúrgica tendría una duración de 1 hora desde la colocación de las gafas de realidad aumentada, o lo que es lo mismo, de instrumentación pura, sin contar la preparación previa de material necesario para llevar a cabo la operación. En la figura 7, se muestra al estudiante de enfermería instrumentando uno de los pasos de la intervención quirúrgica gracias a las gafas HoloLens de Microsoft de realidad aumentada.



Figura 7. Estudiante de 4º enfermería, Iker Pérez, instrumentando una prótesis parcial de cadera, con ayuda de las gafas HoloLens de realidad aumentada, en el quirófano del CHN.

Resultados de la prueba piloto

Conforme avanzó la operación, el estudiante refiere haberse sentido más cómodo progresivamente con las gafas y con su utilización y manejo. Poco a poco iba avanzando sobre las diapositivas con soltura, logrando desenvolverse sin problema en el campo quirúrgico. No encontró ningún problema en relación a la comodidad, peso o presión de las gafas. Cabe mencionar que su colocación requiere de un entrenamiento previo para conseguir que se ajusten perfectamente al contorno de

la cabeza, evitando así la caída progresiva de las gafas por su propio peso y ocasionando zonas de presión. Dada la experiencia del estudiante en la colocación de las HoloLens, este paso no tuvo ningún inconveniente.

Las gafas de realidad aumentada ayudaron al estudiante de enfermería a instrumentar pasando el material adecuado según el orden y los pasos que la intervención requería en cada momento, anticipándose a las necesidades que iban surgiendo por parte de los cirujanos, sin que estas acciones le sorprendieran, evitándose así agobios, ansiedad y un estrés innecesario.

Durante la intervención quirúrgica también le sirvió de gran utilidad poder visualizar cuales eran los siguientes pasos de la operación, así como poder visualizar la secuencia de montaje de uno de los materiales. El estudiante refiere que sin esas fotografías con notas aclaratorias, no hubiera sabido el mecanismo de montaje del material quirúrgico. Hay que señalar que es función de la enfermera instrumentista poner a punto este material para entregarlo a los cirujanos, listo para ser utilizado.

En la figura 8 se puede observar al estudiante de enfermería ofreciendo uno de los materiales quirúrgicos necesario para la intervención a los cirujanos, sin que las HoloLens supongan un impedimento y trabajando con total coordinación con ellas.



Figura 8. Iker Pérez, estudiante de enfermería, pasando el instrumental quirúrgico a los cirujanos, en la realización de una prótesis parcial de cadera en el quirófano del CHN.

Finalmente, se podría concluir que las gafas HoloLens de realidad aumentada de Microsoft, han tenido muy buena aceptación en su aplicación al área quirúrgica. Suponen una novedad tecnológica de gran utilidad para los profesionales de enfermería que se incorporan laboralmente a quirófano, mejorando su primera y novel experiencia quirúrgica, ayudándoles en la secuencia de pasos de la instrumentación en sí, logrando una mejor interiorización de los mismos y disminuyendo, al mismo tiempo, los niveles de estrés y ansiedad.

Aspectos de mejora

En cuanto a las mejoras que podrían introducirse para mejorar la experiencia de instrumentación con gafas HoloLens, podemos mencionar en primer lugar la forma de manejo de las gafas, ya que solo se permite pasar las diapositivas con un gesto que se realice con el dedo levantado y mirando con los ojos a la pantalla virtual. Todo ello condiciona a la enfermera instrumentista, ya que tiene que estar prestando atención a la operación y al mismo tiempo desviar la mirada hacia las guías, además de tener que actuar con precisión para poder pasar a la diapositiva siguiente. A ello hay que sumar que el fondo de las guías visuales es de color blanco, lo que dificulta la visión del puntero para poder avanzar. Una posible solución sería crear una App adaptada a las gafas HoloLens, para funcionar de manera más rápida y coordinada, pudiéndose pasar, por ejemplo, las diapositivas mediante órdenes de voz.

Las guías visuales también deberían ser revisadas y reorganizadas. Todos los pasos se encuentran consecutivos, sin discernir entre preparación de material e instrumentación en sí. Si vamos a comenzar instrumentando directamente, es necesario avanzar bastantes diapositivas hasta llegar a la deseada. Del mismo modo, las guías omiten algunos pasos, que no deberían considerarse obvios y tendrían que estar incluidos en las mismas ya que están diseñadas para personal de nueva incorporación sin los conocimientos específicos en el área quirúrgica.

En esta misma línea, dentro de las guías, encontramos procedimientos que constan de varios pasos consecutivos y que requieren de gran atención por parte de la enfermera instrumentista. En las guías, a la hora de instrumentar, se hace necesario pasar varias diapositivas y eso genera una pérdida de concentración en la tarea que se está realizando. Una posible solución a este problema, sería incluir en las guías archivos de vídeo donde podamos ver a una enfermera instrumentista realizando un paso concreto de la instrumentación. Así podríamos seguirlo con detenimiento y atención sin tener que utilizar nuestras manos para avanzar varias diapositivas, evitando perder tiempo y prestando atención a todos los detalles.

Las gafas de realidad aumentada ofrecen muchas ventajas para realizar la instrumentación quirúrgica, es lo más avanzado del mercado actualmente, sin embargo hay aspectos de mejora como lo anteriormente citado que con tiempo, trabajo y dedicación se subsanarán.

Otro posible campo de actuación

Dada la buena aceptación y resultados del uso de las gafas HoloLens de realidad aumentada en quirófano, se ha pensado en otros posibles usos. Por ejemplo, se podría utilizar nueva tecnología para preparar las mesas quirúrgicas. Cuando se inicia una operación, el orden y conocimientos de todo el instrumental es vital. Las HoloLens te permiten ver imágenes, previamente diseñadas, y fijarlas dónde desees. Se podría realizar fotografías de las mesas quirúrgicas ya montadas, añadir el nombre de cada pinza del instrumental y gracias a estas imágenes, la enfermera instrumentista realizar el montaje de la mesa quirúrgica. De este modo, se conseguiría así un ordenamiento en todo momento, pudiendo ver el nombre de todo el instrumental.

8. AGRADECIMIENTOS

En primero lugar agradecer a mi tutora, Leticia San Martín Rodríguez, toda la atención e interés puesto en el trabajo. Por guiarme, aconsejarme y animarme en todo momento.

Agradecer al Bloque Quirúrgico General del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN), así como a todo el personal que trabajar en el mismo. En especial a Diana Marcilla Hernández y Carmen Larumbe, jefas de enfermería del Bloque Quirúrgico, por participar en el proyecto y permitirme llevarlo a cabo.

A la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Pública de Navarra, por la formación ofrecida durante estos cuatro años del grado y colaborar con la propuesta de mi Trabajo Fin de Grado.

A mi familia, por apoyarme y escucharme durante todo estos años, sustentar mis estudios y formar parte clave de este crecimiento personal y profesional.

Por último, a un gran enfermero y mejor amigo, Iker Pérez, por colaborar en la prueba piloto de instrumentación quirúrgica con gafas de realidad aumentada. Por haber sido mi apoyo durante estos años y compartir tantos buenos e inolvidables recuerdos.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Agten, C. A., Dennler, C., Rosskopf, A. B., Jaberg, L., Pfirrmann, W. A., & Farshad, M. (2018). Augmented Reality – Guided Lumbar Facet Joint Injections, 3–5. <https://doi.org/10.1097/RLI.0000000000000478>
- Arandojo, I. (2015). Nuevas Tecnologías. *Index Enferm (Gran)*, 25(12), 38–41. Retrieved from <http://scielo.isciii.es/pdf/index/v25n1-2/teorizaciones1.pdf>
- Arce, C. (2013). Realidad Aumentada. <https://doi.org/10.1038/nrn1805>
- Buckley, S., Hensman, M., Thomas, S., Dudley, R., Nevin, G., & Coleman, J. (2012). Developing interprofessional simulation in the undergraduate setting: Experience with five different professional groups. *Journal of Interprofessional Care*, 26(5), 362–369. <https://doi.org/10.3109/13561820.2012.685993>
- Comunidad de Madrid. (2017). La Comunidad desarrolla un proyecto pionero a nivel mundial que permite utilizar gafas de realidad mixta en una cirugía real.
- Crespo, R. (2016). Editorial Algunas reflexiones sobre “ la Bolsa Única ” de contratación del Sistema Andaluz de Salud y las Áreas Específicas.
- Del Blanco, Á., Torrente, J., Fernández-Manjón, B., Ruiz, P., & Giner, M. (2017). Using a videogame to facilitate nursing and medical students’ first visit to the operating theatre. A randomized controlled trial. *Nurse Education Today*, 55(65353263), 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.04.026>
- Ejarque, J. (2017). Grado en Ingeniería Biomédica REALIDAD AUMENTADA Y VIRTUAL EN ENTORNOS HOSPITALARIOS Memoria y Anexos.
- Findik, U. Y., Ozbas, A., Cavdar, I., Topcu, S. Y., & Onler, E. (2015). Learning and teaching in clinical practice: Assessment of nursing students’ stress levels and coping strategies in operating room practice. *Nurse Education in Practice*, 15, 192–195. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2014.11.008>
- Foran, P. (2016). Undergraduate surgical nursing preparation and guided operating room experience: A quantitative analysis. *Nurse Education in Practice*, 16(1), 217–224. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2015.08.005>

- Forrest, W. P., Mackey, M. A., Shah, V. M., Hassell, K. M., Shah, P., Wylie, J. L., ... Helmy, R. (2017). Mixed Reality Meets Pharmaceutical Development. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 106(12), 3438–3441. <https://doi.org/10.1016/j.xphs.2017.08.020>
- Gauthier, B. (1997). Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données. 3^e Ed. Québec: Presses de l'Université de Québec.
- Golab, M. R., Breedon, P. J., & Vloeberghs, M. (2016). A wearable headset for monitoring electromyography responses within spinal surgery. *European Spine Journal*, 25(10), 3214–3219. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4626-x>
- Hanna, M. G., Ahmed, I., Nine, J., Prajapati, S., & Pantanowitz, L. (2018). Augmented Reality Technology Using Microsoft HoloLens in Anatomic Pathology. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 142(May), arpa.2017-0189-OA. <https://doi.org/10.5858/arpa.2017-0189-OA>
- Hoffman, M. A., & Provance, J. B. (2017). Visualization of molecular structures using HoloLens-based augmented reality. *AMIA Joint Summits on Translational Science Proceedings. AMIA Joint Summits on Translational Science, 2017*, 68–74. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28815109> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5543343>
- Huberman, A. M., & Miles, M. B. (1991). Analyse de données qualitatives: recueil de nouvelles méthodes. Bruxelles: Renouveau.
- Imerita, M. (2015). Riesgos laborales a los que está expuesto el personal de enfermería de quirófano del hospital provincial Francisco de Orellana de Coca. Año 2013 -2014.
- Jakimowicz, J., & Fingerhut, A. (2009). Simulation in surgery. *British Journal of Surgery*, 96(6), 563–564. <https://doi.org/10.1002/bjs.6616>
- Koh, R. Y. I., Park, T., & Wickens, C. D. (2014). An investigation of differing levels of experience and indices of task management in relation to scrub nurses' performance in the operating theatre: Analysis of video-taped caesarean section surgeries. *International Journal of Nursing Studies*, 51(9), 1230–1240. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.01.005>
- Kuhlemann, I., Klemann, M., Jauer, P., Schweikard, A., & Ernst, F. (2017). Towards X-ray free endovascular interventions – using HoloLens for on-line holographic

- visualisation. *Healthcare Technology Letters*, 4, 184–187. <https://doi.org/10.1049/htl.2017.0061>
- Mahmood, F., Mahmood, E., Dorfman, R. G., Mitchell, J., Mahmood, F. U., Jones, S. B., & Matyal, R. (2018). Augmented Reality and Ultrasound Education: Initial Experience. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 32(3), 1363–1367. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.12.006>
- Meyer, R., Van Schalkwyk, S. C., & Prakaschandra, R. (2016). The operating room as a clinical learning environment: An exploratory study. *Nurse Education in Practice*, 18, 60–72. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.03.005>
- Navarra, G. de. (2017). El CHN culmina la reorganización de su actividad quirúrgica con la apertura de dos nuevos quirófanos, 1–2.
- Pavón, F., & Casanova, J. (2004). El uso del N'Vivo como apoyo al análisis de datos. Aplicación a la investigación sobre el aula de mayores de la línea, 3, 429–448.
- Pérez, C. (2011). Facultad de CC de la Salud MÁSTER OFICIAL EN CIENCIAS DE LA ENFERMERÍA Curso académico 2010 / 2011 Trabajo de Fin de Máster.
- Pratt, P., Ives, M., Lawton, G., Simmons, J., Radev, N., Spyropoulou, L., & Amiras, D. (2018). Through the HoloLens™ looking glass: augmented reality for extremity reconstruction surgery using 3D vascular models with perforating vessels. *European Radiology Experimental*, 2(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s41747-017-0033-2>
- Pupkiewicz, J., Kitson, A., & Perry, J. (2015). What factors within the peri-operative environment influence the training of scrub nurses? *Nurse Education in Practice*, 15(5), 373–380. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2015.03.004>
- Qian, L., Barthel, A., Johnson, A., Osgood, G., Kazanzides, P., Navab, N., ... Hospital, J. H. (2018). Comparison of optical see-through head-mounted displays for surgical interventions with object-anchored 2D-display. *Int J Comput Assist Radiol Surg*. <https://doi.org/10.1007/s11548-017-1564-y>. Comparison
- Radiocable. (2017). Realidad aumentada. *Radio Cable: Un Proyecto Español, Pionero En Cirugía Con Gafas de Realidad Aumentada*.
- Tepper, O. M., Rudy, H. L., Lefkowitz, A., Weimer, K. A., Marks, S. M., Stern, C. S., & Garfein, E. S. (2017). Mixed reality with hololens: Where virtual reality meets

augmented reality in the operating room. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 140(5), 1066–1070. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000003802>

Wang, S., Parsons, M., Stone-McLean, J., Rogers, P., Boyd, S., Hoover, K., ... Smith, A. (2017). Augmented reality as a telemedicine platform for remote procedural training. *Sensors (Switzerland)*, 17(10), 1–21. <https://doi.org/10.3390/s17102294>

Yavuz van Giersbergen, M., Ozsaker, E., Dirimese, E., & Alcan, A. O. (2016). The Operating Room Experiences of Nursing Students: A Focus Group Study. *Journal of Perianesthesia Nursing*, 31(2), 146–153. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2014.11.017>

10. ANEXOS

Anexo I. Guía visual de traumatología: Prótesis parcial de cadera, Furlong.



N

Marcar con escoplo y martillo la zona de la osteotomía



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II

7

N

Realizar la osteotomía con la sierra del motor. No la suelen hacer completamente, terminan con escoplo.



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II

8

N

Terminar de hacer la osteotomía con escoplo.



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II

9

N

Con la gubia muerden el cuello del fémur para poder sacar posteriormente la cabeza femoral.



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II

10

N

Sacar la cabeza femoral con la ayuda del descalzador, pinza fuerte... En ocasiones pueden pedir el sacacorchos



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II

11

N

Colocar la cabeza sobre una compresa y medirla. Ir probando hasta encontrar el aro que pasa hasta el otro lado de la cabeza. La medida correcta será el tamaño anterior al que pasa.

Sacar el implante de la cabeza del tamaño seleccionado



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II

12

N

Preparar el vástago. Con el iniciador o con cucharillas.



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 13

N

Ir pasando las raspas de vástago en el siguiente orden: XXS, XS, S, M y L, hasta que el cirujano nos diga el tamaño adecuado.



Sacar el implante del vástago del tamaño seleccionado

QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 14

N

Preparar el cemento y el redón semirrigido perforado (redón viejo)



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 15

N

Abrir el cemento



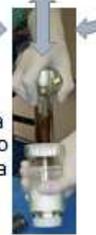
QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 16

N

Golpear el cemento para romper la ampolla con el líquido



Realizar movimientos hacia arriba y hacia abajo y de giro para que pase todo el líquido de la ampolla al polvo.



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 17

N

Agitar el cemento durante 2 minutos aproximadamente



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 18

N

Retirar el tapón

QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 18

N

Colocar la cánula

QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 19

N

Empujar la parte posterior hasta que el cemento empiece a salir por la cánula

QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 20

N

Mover el gatillo hacia adelante para poder llevar la barra atrás

QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 21

N

Meter el cemento en la pistola y apretar el gatillo hasta que salga el cemento por la punta de la cánula.

QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 22

N

Cuando el cemento deje de pegarse en los dedos... darle al cirujano el redón semimigado perforado (redón Viejo) y a continuación el cemento. Una vez introducido el cemento en el canal medular, darle el implante definitivo del vástago, con su impactador, la barra para dirigirlo y el martillo.

QUIRÓFANO DE URGENCIAS II 23

N

Suelen cambiar el impactador azul inicial por este otro.



Sujetan con el impactador hasta que el cemento termina de fraguar. A la vez, retiran con cucharilla el cemento sobrante



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II

25

N

Colocan la cabeza sobre el vástago con el impactador para cabeza y el martillo.



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II

26

N

Reducen la prótesis empujando con el impactador amarillo



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II

27

N

En caso de tener que luxarla, utilizan el gancho romo de la caja de cadera



QUIRÓFANO DE URGENCIAS II

28