

Evaluación de la arquitectura hospitalaria: unidad de neonatología

Hospital Architecture Evaluation: Neonatal Unit

Laura Cambra-Rufino (*), José León Paniagua-Caparrós (**), César Bedoya-Frutos (*)

RESUMEN

La búsqueda de la eficiencia y la calidad es especialmente relevante en la arquitectura sanitaria ya que su diseño tiene una repercusión directa en los resultados clínicos obtenidos. Dentro del hospital, la unidad de neonatología es el lugar donde se atiende a los pacientes más vulnerables al entorno que les rodea. Este estudio evalúa el diseño de dos unidades españolas en relación con las guías de diseño nacionales y las recomendaciones del proceso de diseño basado en evidencias a partir del análisis de sus plantas, fotografías y la herramienta de evaluación post-ocupacional CURARQ-UNeo. Los resultados identifican las posibles actuaciones de mejora para cada unidad. Este tipo de evaluación puede impulsar el avance del proceso de diseño basado en evidencias en España con la finalidad de que las decisiones del proyecto contribuyan a mejorar la calidad de vida de los neonatos, sus familiares y el personal de una unidad de neonatología.

Palabras clave: unidad de neonatología; unidad de cuidados intensivos neonatales; evaluación post-ocupacional; evaluación del diseño; herramienta de evaluación; instrumento de evaluación; proceso de diseño basado en evidencias.

ABSTRACT

The pursuit of efficiency and quality is particularly relevant in healthcare architecture because its design has a direct impact on clinical outcomes. Within a hospital, the neonatal unit is the place where patients are most vulnerable to their surrounding environment. This study evaluates the design of two Spanish neonatal units using architectural layout analysis, photo analysis and the post-occupancy-evaluation tool CURARQ-UNeo, and compares these against national guidelines and principles based on the evidence-based design process. The results from these studies are used to identify areas for improvement in each unit. This kind of evaluation might enhance the progress of the evidence-based design process in Spain, with the aim of guiding project decisions that contribute towards improving the quality of life of neonates, their relatives and the staff in the neonatal unit.

Keywords: neonatal unit, neonatal intensive care unit, post-occupancy evaluation, design evaluation, evaluation tool, evaluation instrument, evidence-based design process.

(*) Universidad Politécnica de Madrid, Madrid (España).

(**) Instituto de Salud Carlos III, Madrid (España).

Persona de contacto/Corresponding author: laura.cambra.rufino@upm.es (L. Cambra-Rufino).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3450-152X> (L. Cambra-Rufino); <https://orcid.org/0000-0003-4194-0018>

(J.L. Paniagua-Caparrós); <https://orcid.org/0000-0001-6756-0713> (C. Bedoya-Frutos).

Cómo citar este artículo/Citation: Cambra-Rufino, Laura; Paniagua-Caparrós, José León; Bedoya-Frutos, César (2020). Evaluación de la arquitectura hospitalaria: unidad de neonatología. *Informes de la Construcción*, 72(560): e361. <https://doi.org/10.3989/ic.73940>

Copyright: © 2020 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Recibido/Received: 16/08/2019
Aceptado/Accepted: 06/02/2020
Publicado on-line/Published on-line: 14/12/2020

1. INTRODUCCIÓN

El proceso edificatorio tradicional, se centra en la parte inicial del proyecto. El equipo de arquitectura, junto con el resto de expertos/as, basa las decisiones de diseño en su conocimiento generado por experiencias previas en proyectos similares. La creciente preocupación medioambiental ha conducido a que los/las arquitectos/as incorporen una visión a largo plazo que incluya tanto el inicio como el final de la vida útil del edificio (1, 2, 3, 4). Este enfoque se centra, por ejemplo, en la evaluación del comportamiento energético del edificio, con el fin de gestionar los recursos naturales de una manera más eficiente.

La eficiencia de un edificio también se puede medir en otros parámetros como son la experiencia de las personas usuarias o su funcionalidad (5, 6, 7, 8). En este sentido, la evaluación post-ocupacional es una herramienta para analizar el rendimiento de los edificios en uso, entender su funcionamiento real y ofrecer una retroalimentación sobre su diseño (9). Esta información permite comprobar el éxito o fracaso de las decisiones del equipo de arquitectura y ofrecer una información fiable para mejorar la estrategia de su próximo diseño (10, 11) (figura 1).

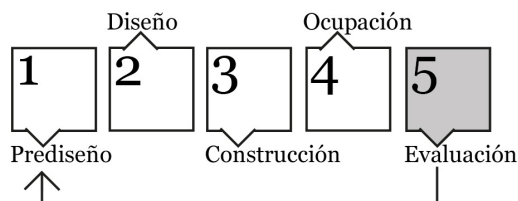


Figura 1. Fases del proceso edificatorio.

En línea con este enfoque, e influenciado por el movimiento de la medicina basada en evidencias (12), el diseño basado en evidencias (o *Evidence-Based Design*) surgió en EE.UU. durante la década de los años 70. Éste consiste en basar las decisiones de diseño en investigaciones rigurosas con el fin de conseguir los mejores resultados (13). La parte innovadora de este proceso reside en el uso de la investigación científica tanto para informar como para evaluar las estrategias de diseño empleadas (14).

1.1. Arquitectura hospitalaria

La búsqueda de la eficiencia y la calidad es especialmente sensible en la arquitectura sanitaria ya que su diseño tiene una repercusión directa en los resultados médicos obtenidos (15,16).

De todas las tipologías arquitectónicas, el hospital se puede considerar una de las más complejas (17). El hospital es tanto un espacio de trabajo para su personal, como un espacio terapéutico para pacientes y familiares, un entorno de negocios para la empresa que lo administra, y un representante cultural para toda la sociedad (13). La variedad de locales que lo componen, los distintos flujos que lo atraviesan (personal sanitario, personal no sanitario, pacientes, acompañantes y suministros), así como la constante evolución de sus exigencias técnicas, funcionales y ambientales, convierten su proceso de diseño en una de las tareas más exigentes para arquitectos/as (18). A todo ello hay que sumar la actual tendencia hacia la humanización de los hospitales que promueve unos entornos acogedores y relajantes con un cuidado especial en su diseño ambiental (19).

1.2. Unidad de neonatología

La unidad de neonatología (UNeo) de un hospital es el espacio donde se atiende a los bebés durante sus primeros 28 días (cuando nacen a término, es decir entre 37 y 41 semanas completas) o bien hasta las 46 semanas de edad postmenstrual (si nacen prematuramente).

De acuerdo con las principales guías de diseño hospitalario, el diseño de la unidad de neonatología debe facilitar las necesidades funcionales y emocionales de los neonatos, sus familiares y el personal sanitario. Es decir, se debe considerar como un factor más que influye en el proceso de recuperación del neonato. En concreto, el «Neonatal Integrative Developmental Care Model» (20) identifica siete medidas para un desarrollo neuroprotector centrado en la familia y la primera de éstas es el «Healing Environment», que incluye tanto el entorno físico (el espacio y sus características) como el sensorial (temperatura, tacto, olfato, gusto, oído y vista).

En el momento de su nacimiento, el neonato todavía no está suficientemente desarrollado para afrontar los estímulos extrauterinos. La fuerza de la gravedad, los sonidos o la iluminación (21) de la unidad pueden afectar a su adecuado desarrollo ya que de manera prematura se ve privado de la atenuación que le proporcionaba el cuerpo de su madre. El diseño de la unidad debe amortiguar la transición del neonato a su nuevo entorno, crear una «docilidad ambiental» (22) para controlar su exposición a estímulos inapropiados para su nivel de madurez (figura 2).

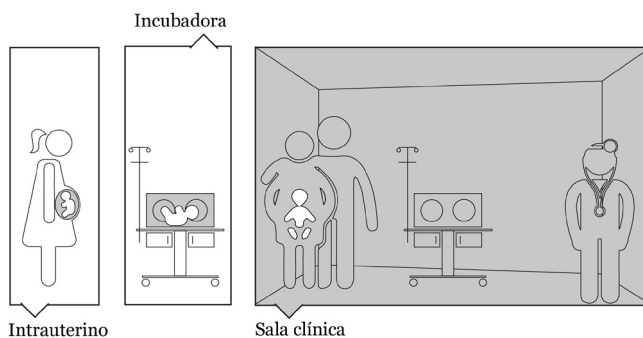


Figura 2. Entorno físico y sensorial del neonato.

La atención centrada en la familia (23) consiste en fomentar la participación e implicación de los familiares en el cuidado cotidiano del recién nacido enfermo. En la actualidad, existe una gran preocupación por la privación afectiva que puede sufrir tanto el neonato que requiere cuidados intensivos como su familia. Este enfoque requiere de un esfuerzo en la educación del personal, cambios en la práctica asistencial y en el diseño arquitectónico de la unidad (24), que debe propiciar la estancia de los progenitores, facilitar la lactancia materna y la aplicación del denominado *método canguro* (25). Por ello, el diseño de la unidad debe considerar espacios para el aseo de los padres, su descanso y manutención sin olvidar al resto de miembros de la familia tales como hermanos/as. En cuanto al personal de la unidad, el diseño tiene que equilibrar la necesidad de supervisión, seguimiento y control, así como su propio descanso (26).

La programación funcional de una UNeo nueva o reforma de una existente depende de las necesidades y demandas de salud de la población, sus recursos asistenciales, la organización de la asistencia sanitaria y el avance de las tecnologías

(27). La evolución de estas variables configura un tipo de organización y funcionamiento cuya respuesta arquitectónica es distinta. Por ejemplo, el papel de los familiares en la UNeo (figura 3) ha pasado de una posición externa (pasillo perimetral que rodea la sala clínica) a una posición central, todavía no suficientemente resuelta en las UNeo españolas (habitación familiar junto al neonato).



Figura 3. Habitación familiar del Linköping University Hospital en Suecia.

Tras analizar literatura científica sobre el diseño de las unidades de neonatología, se observa que gran parte de los estudios se centran en el efecto de la iluminación y el sonido sobre el desarrollo del neonato (28, 29, 30, 31, 32, 33), la comparación entre salas múltiples y habitaciones individuales (34, 35, 36, 37, 38, 39) o el diseño de la habitación individual (40, 41, 42, 43). Sin embargo, el análisis de unidades en su conjunto, las relaciones entre sus locales e incluso la enumeración y características de los locales necesarios, se suele abordar desde las guías institucionales de cada país (44,45). Existen diversas guías de planificación y programación funcional que, en cada momento, han recogido la evidencia científica y práctica sobre los diferentes aspectos (funcionales, ambientales, técnicos, dimensiones, instalaciones, etc.) que sirven para construir la unidad.

En 2014, el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España publicó el documento «Unidades de neonatología. Estándares y recomendaciones de calidad» (27). Este informe incluye referencias de organización, gestión, programación funcional y diseño, basadas en el análisis de un amplio conjunto de guías nacionales e internacionales. Con relación al diseño arquitectónico de la UNeo, se identifica su localización y relaciones funcionales con otras áreas del hospital, el dimensionamiento y organización física de la UNeo (zonas y locales) y las consideraciones sobre las condiciones ambientales, instalaciones y elementos constructivos. Además de estos criterios, el documento subraya la necesidad de emplear herramientas para la «organización, planificación, seguimiento, control y mejora continua de la calidad».

1.3. Objetivo

El objetivo principal de este artículo es evaluar el diseño de dos UNeo españolas, en relación con las guías de diseño nacionales y las recomendaciones del proceso de diseño basado en evidencias, utilizando la metodología de evaluación CURARQ-UNeo.

2. MÉTODO

2.1. Procedimiento

Los autores del artículo se pusieron en contacto con la dirección médica de los dos hospitales estudiados. Tras conseguir permiso para evaluar las dos unidades, la primera autora del artículo realizó la toma de datos en enero de 2018. Esta toma de datos consistió en un recorrido inicial acompañada por el/la supervisor/a médico de la unidad y trabajo independiente durante aproximadamente dos horas. El análisis de los datos recogidos se realizó por la misma autora en noviembre de 2018 y fue supervisado por los dos coautores.

2.2. Casos de estudio

Los casos de estudio son las UNeo del Hospital Clínico Universitario de Valencia (HCUV) y el Hospital Universitari i Politècnic La Fe (HUPF). Ambos hospitales están administrados por la «Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública», dependientes de la «Generalitat Valenciana».

La Tabla 1 muestra la información relativa a su actividad asistencial (46, 47) y características físicas.

Tabla 1. Indicadores asistenciales de los hospitales estudiados.

	HCUV	HUPF
Año inauguración edificio o pabellón	1986	2010
Población adscrita al Departamento de Salud	341.972	281.720
Camas instaladas	582	1.050
Superficie construida hospital (m ²)	±80.000	±250.000
Superficie construida UNeo (m ²)	±1.000	±1.400
Estancia media neonatología (días)	7	s.d.
Estancia media UCI neonatal (días)	18	s.d.
Nº Partos	1.301	4.816
% cesáreas	24,21	27,99
Nº Recién nacidos vivos	1.333	4.816

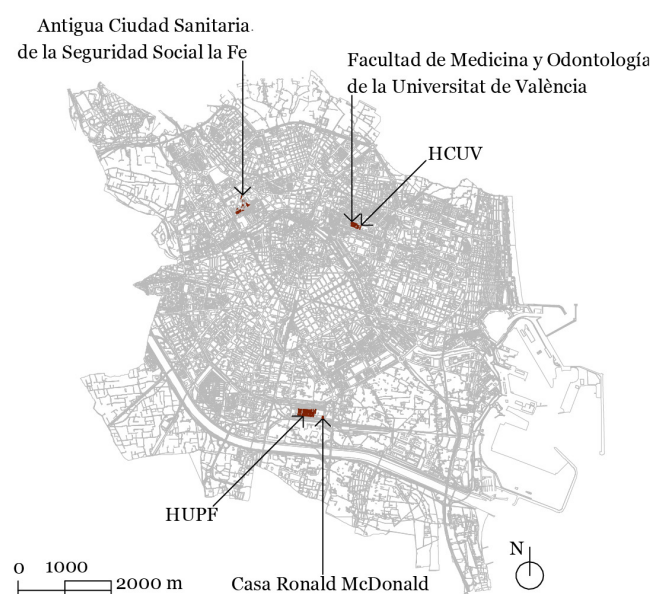


Figura 4. Ciudad de Valencia con ubicación de los centros sanitarios.

El edificio principal del actual HCUV (figura 4) data de 1960, aunque el origen del hospital es anterior (de 1875). Su crecimiento físico ha estado condicionado por: (a) la vinculación física (y en el pasado también legislativa) a la actual Facultad de Medicina y Odontología de la Universitat de València; (b) el incendio producido en 1986; y (c) la remodelación y reformas del hospital en 1994 (48).

La antigua Ciudad Sanitaria de la Seguridad Social la Fe fue inaugurada en 1972. La planta semisótano de su Hospital Infantil albergaba el «servicio de prematuros» (49). En el año 2010, el hospital se trasladó a un nuevo edificio (figura 4).

La UNeo del HCUV (figura 5 y 7) se ubica en la séptima planta del pabellón A. Existen tres puntos de acceso a la planta: un núcleo de ascensores para suministros, otro para la circulación interna y otro para la circulación externa. En la séptima planta también se encuentran la hospitalización de lactantes y la unidad de cuidados críticos de pediatría. Estas dos unidades junto con la UNeo comparten locales de las zonas de acceso, personal y apoyo. El diseño inicial de la UNeo contaba con una esclusa para familiares y un anillo perimetral de visitas a neonatos. El pasillo perimetral se ha mantenido por haberse definido como una ruta de evacuación de incendios, pero la esclusa para familiares y otros locales se han convertido en almacenes (material y equipos grandes como incubadoras). La zona clínica de la UNeo cuenta con dos salas de cuidados críticos (con cuatro y seis puestos) y una sala de cuidados intermedios (con doce puestos).

La UNeo del HUPF (figura 6 y 8) se ubica en la planta primera de la torre F, contigua al bloque obstétrico. Existen tres puntos de acceso a la unidad: un acceso externo y dos accesos internos que la comunican con los paritorios y las plantas de hospitalización. La configuración de la UNeo es compacta y tan solo algunos locales exceden de su perímetro rectangular como la sala de espera para visitas, los aseos públicos, el refrigerio para madres o la residencia de familiares que se desplaza hasta la Casa Ronald McDonald (figura 4) en el mismo recinto del hospital. La zona clínica de la UNeo cuenta con tres salas de cuidados críticos (con una capacidad de seis puestos cada una, dieciocho en total), dos salas de cuidados intermedios (con diez puestos cada una, veinte en total) y una sala de cuidados básicos (con dieciséis puestos).

2.3. Instrumentos de medida

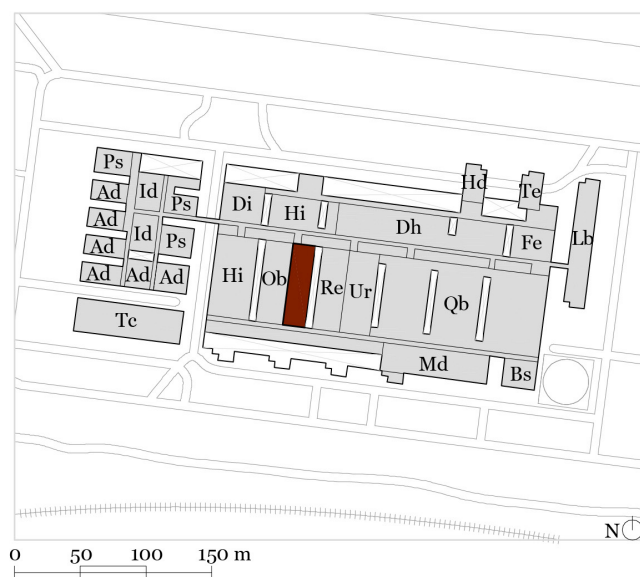
La metodología de evaluación de las unidades consistió en la triangulación de los resultados obtenidos con el instrumento CURARQ-UNeo, el análisis de las plantas arquitectónicas y el análisis de las fotografías de las unidades estudiadas.

CURARQ-UNeo «Arquitectura para curar» es un instrumento para la evaluación del diseño de una UNeo en uso. Esta herramienta fue diseñada a partir del estudio de la literatura existente relativa al diseño basado en evidencias, las guías de diseño, el análisis *in situ* de las unidades de neonatología de diversos hospitales de referencia nacional (tabla 2), una estancia de tres meses en el Hospital de Dénia y otra estancia de tres meses en «The Centre for Healthcare Architecture» de la «Chalmers University of Technology» en Gotemburgo, Suecia. Tanto la descripción de la metodología (50) como la propia herramienta (51) pueden ser consultadas online.



Hospitalización:
Hv Polivalente
● UNeo

Figura 5. Emplazamiento y unidades del HCUV, séptima planta.



Servicios ambulatorios:
Dh Hospital de día
Di Hemodiálisis
Fe Fertilidad
Te Telemedicina

Tratamiento y diagnóstico:
Bs Banco sangre
Lb Laboratorios
Ob Bloque obstétrico
Qb Bloque quirúrgico
Ur URPA
Re REA

Hospitalización:
Hi Intensiva (UCI)
● UNeo
Hd Domicilio

Servicios generales:
Ad Administración y dirección
Id Investigación y docencia
Md Médicos, despachos y habitaciones
Ps Áreas de personal
Tc Instalaciones y mantenimiento

Figura 6. Emplazamiento y unidades del HUPF, primera planta.

La finalidad de CURARQ-UNeo es evaluar la calidad funcional y ambiental de una unidad de neonatología en funcionamiento, con el fin de identificar posibles actuaciones de mejora.

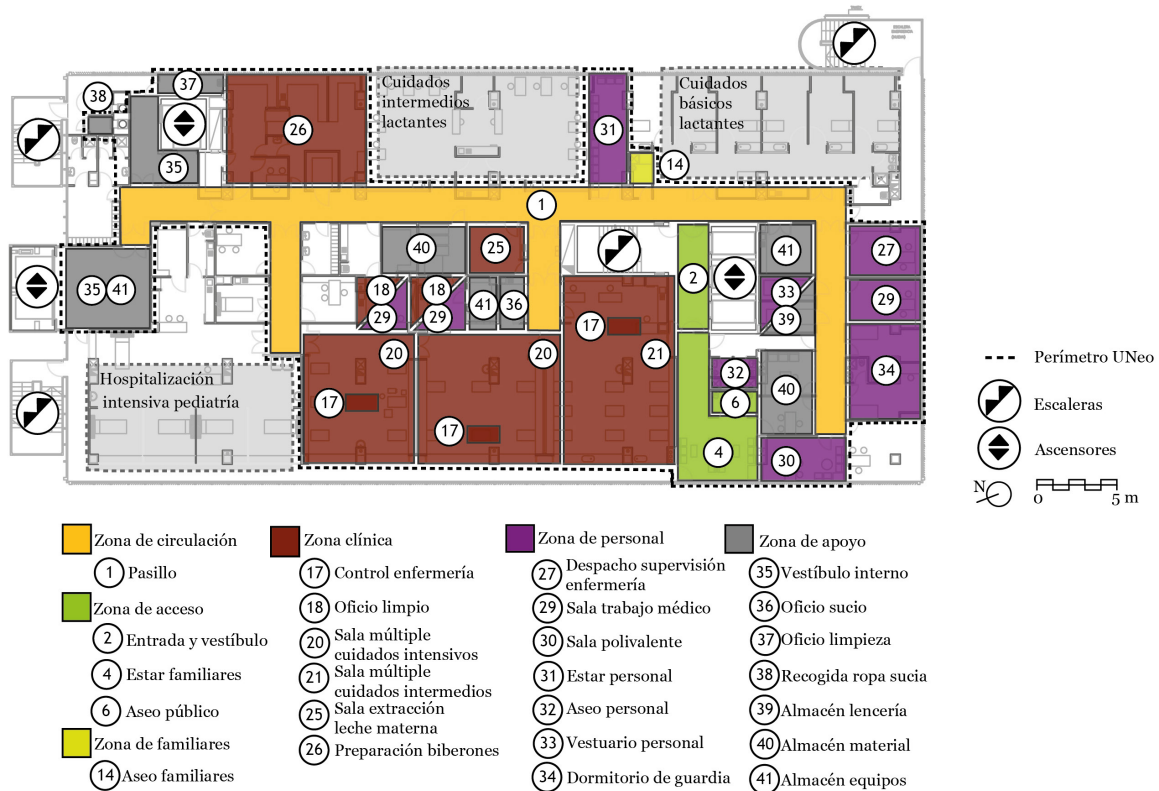


Figura 7. Distribución en planta de la UNeo del Hospital Clínico Universitario de Valencia (HCUV).

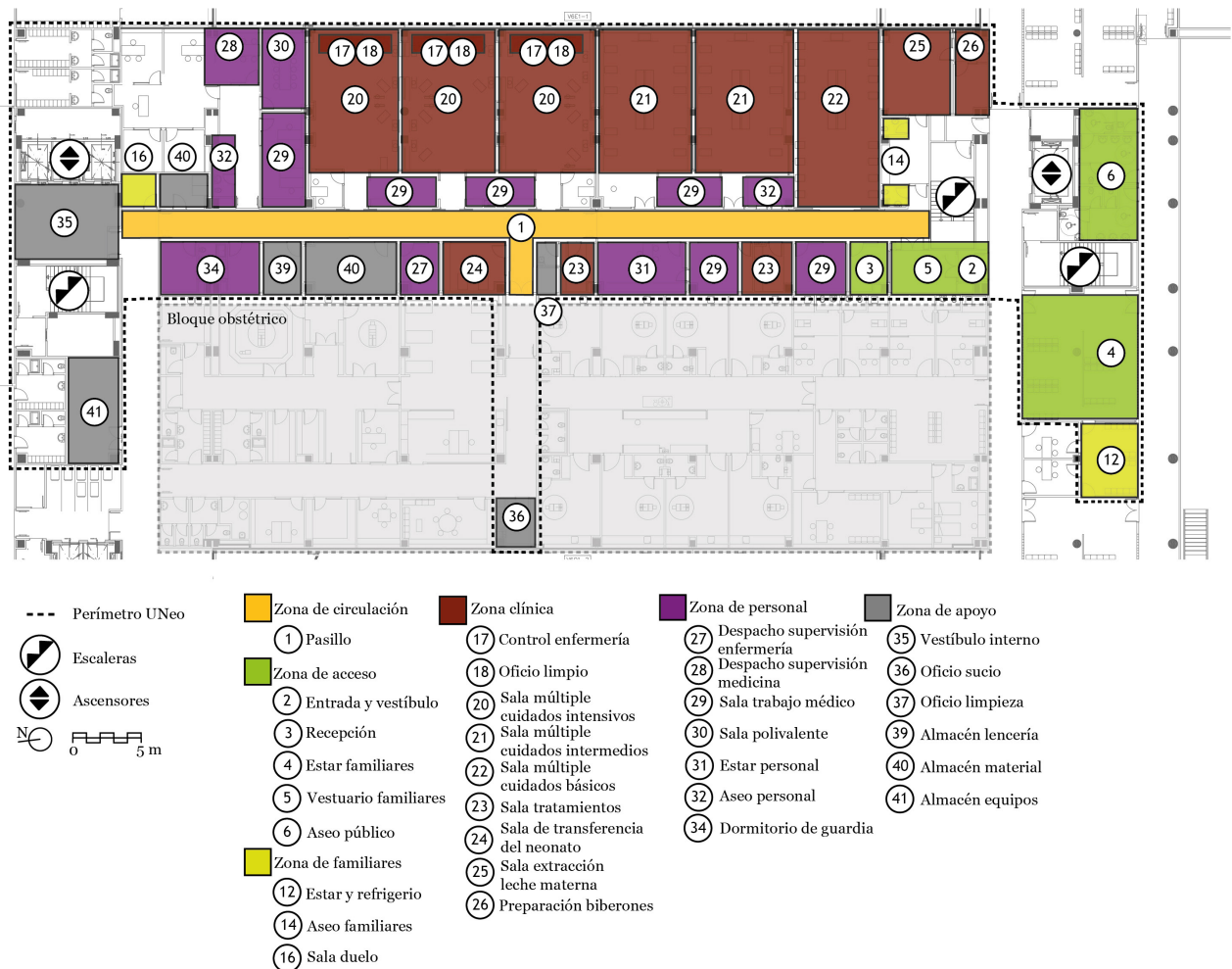
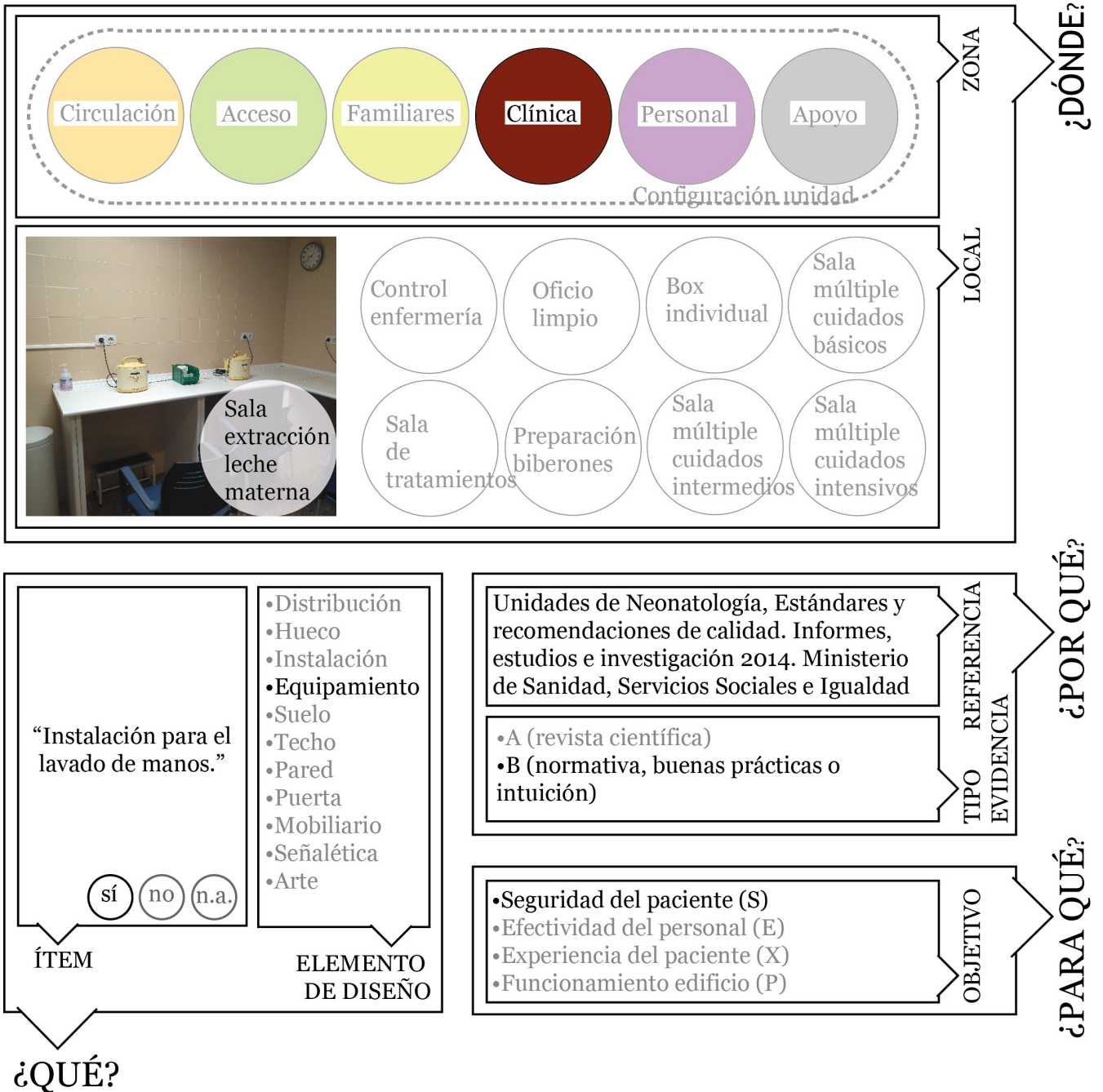


Figura 8. Distribución en planta de la UNeo del Hospital Universitari i Politènic La Fe (HUPF).



Nº	ZONA	LOCAL	ELEMENTO	Coste	ÍTEM	S	E	X	P	REFERENCIA	Tipo evi	Ptos
135	Clínica	Sala de extracción de leche materna	Equipamiento	3	Instalación para el lavado de manos.	1	0	0	0	Unidades de neonatología, in Estándares y recomendaciones de calidad, e.e.i. Informes, Editor. 2014, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.	B	1
136	Clínica	Sala de extracción de leche materna	Equipamiento	3	Nevera y congelador.	1	1	0	0	Unidades de neonatología, in Estándares y recomendaciones de calidad, e.e.i. Informes, Editor. 2014, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.	B	1
137	Clínica	Sala de extracción de leche materna	Mobiliario	1	Espacio para dispositivos esterilizados y para el almacenamiento de equipos y material fungible.	1	1	0	0	Unidades de neonatología, in Estándares y recomendaciones de calidad, e.e.i. Informes, Editor. 2014, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.	B	1
138	Clínica	Sala de extracción de leche materna	Mobiliario	1	Dispensadores para la desinfección y lavado de manos, gel de manos y papel desechable. Papelera preferiblemente con tapa.	1	0	0	0	Unidades de neonatología, in Estándares y recomendaciones de calidad, e.e.i. Informes, Editor. 2014, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.	B	1
139	Clínica	Sala de extracción de leche materna	Mobiliario	1	Asiento cómodo.	0	0	1	0	Unidades de neonatología, in Estándares y recomendaciones de calidad, e.e.i. Informes, Editor. 2014, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.	B	1
140	Clínica	Sala de extracción de leche materna	Mobiliario	1	Las superficies de contacto son de fácil limpieza y desinfección.	1	0	0	1	Unidades de neonatología, in Estándares y recomendaciones de calidad, e.e.i. Informes, Editor. 2014, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.	B	1

Figura 9. Organización de la información en la herramienta CURARQ-UNeo.

Tabla 2. Relación de hospitales españoles visitados.

Ciudad	Hospital	Visita
Madrid	Hospital Universitario 12 de Octubre	30/11/2017
	Maternidad Gregorio Marañón	02/11/2017
Barcelona	Hospital Sant Joan de Déu	10/10/2017
	Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	09/10/2017
	Hospital del Mar	11/10/2017
Ciudad Real	Hospital General Universitario de Ciudad Real	20/02/2018
Oviedo	Hospital Universitario Central de Asturias	23/11/2017

Esta evaluación se realiza a través de un recorrido por todos los locales de la unidad, donde se revisa si se cumplen una serie de requisitos (figura 9).

Los requisitos están asociados a un tipo de evidencia, lo que condiciona su relevancia. Según la referencia de la cual se ha extraído el requisito, se le asigna el tipo de evidencia A (para revista científica, equivalente a 10 puntos) o el tipo de evidencia B (para normativas, buenas prácticas o intuición, equivalente a 1 punto). El conjunto de referencias utilizadas son principalmente las guías de diseño nacionales y las publicaciones en revistas científicas.

Cada requisito persigue un objetivo específico (52), lo que permite una evaluación pormenorizada:

- Seguridad del paciente (reducir riesgos, caídas, contaminación, mejorar higiene de manos). Por ejemplo: «El suelo es continuo, las juntas están selladas y no hay cambios de nivel».
- Eficiencia del personal (mejorar su satisfacción y eficiencia, mejorar su salud y comunicación). Por ejemplo: «Equipamiento en columnas de techo o en pared para permitir la circulación completa alrededor de la incubadora».
- Experiencia del paciente (reducir estrés y ansiedad, aumentar autonomía, promover la participación familiar, respetar privacidad). Por ejemplo: «Cada cuna o incubadora dispone de dos sillones exclusivos, cómodos y reclinables para los familiares del neonato».
- Funcionamiento del edificio (durabilidad y mantenimiento, flexibilidad, sostenibilidad y seguridad). Por ejemplo: «Pared de fácil limpieza, lisa, continua y no porosa. Permite una limpieza agresiva y dispone de protecciones para resistir los impactos ocasionales de carros y equipos portátiles pesados».

2.4. Análisis de datos

La información recogida a través del formulario CURARQ-UNeo, la documentación arquitectónica (plantas y esquema del programa funcional) y las fotografías realizadas se analizaron de manera cuantitativa y cualitativa.

Los datos del instrumento CURARQ-UNeo se transcribieron a un documento Excel en el que se indica el cumplimiento o no de cada requisito. En caso de no cumplirse se describe la causa en los comentarios. La ponderación de cada ítem permite obtener las puntuaciones cuantitativas por local y por zona de la unidad evaluada.

Las fotografías y las plantas arquitectónicas contrastan de manera cualitativa los resultados cuantitativos obtenidos con la herramienta. Las fotografías permiten visualizar las cualidades de los locales que se describen en el instrumento. El análisis de las plantas arquitectónicas (identificación de cada local evaluado y tipo de zonas) facilita el estudio de las relaciones entre locales, dimensiones y organización de las áreas.

3. RESULTADOS

De los resultados obtenidos con la metodología descrita en el apartado anterior, se desprende que el diseño de la UNeo del HUPF obtiene una puntuación superior a la del HCUV. El porcentaje de logro de cada unidad en cada zona evaluada se muestra en la figura 10. Para un análisis pormenorizado de cada requisito, los resultados son accesibles de manera online (53, 54). A continuación, se resumen los resultados por zona estudiada. En las fotografías se muestra un tipo de los locales de la zona, se destaca en un tamaño mayor al que obtiene mejor puntuación y se indican algunas de sus características.

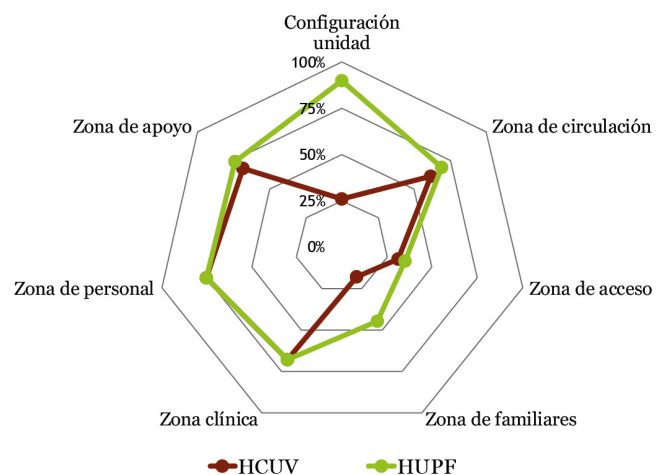


Figura 10. Resultados evaluación CURARQ-UNeo para el Hospital Clínico Universitario de Valencia (HCUV) y el Hospital Universitari i Politècnic La Fe (HUPF).

3.1. Configuración unidad

Los requisitos asociados a la configuración de la unidad hacen referencia a la relación que se establece entre la unidad y el resto del hospital, así como a las características de la propia UNeo en su conjunto. Si bien sobre esto último no existen diferencias significativas entre las UNeo del HCUV y del HPUF, la UNeo del HPUF sí que destaca por su elevado grado de relación y conectividad respecto al resto de unidades clave (paritorio y hospitalización obstétrica) mientras que la UNeo del HCUV, situada en un pabellón y planta distintas al resto de unidades clave, obtiene una puntuación mucho menor.

3.2. Zona de circulación

En el pasillo interno de la unidad (figura 11), se evalúan requisitos de los siguientes elementos de diseño: distribución, instalaciones, suelo, techo, pared y puerta. Los resultados en ambos hospitales son similares y superiores al 60 %. Las propuestas de mejora en el HCUV son aumentar la anchura del pasillo y mejorar las cualidades de su material de acabado (color, resistencia y facilidad de limpieza). En cuanto al

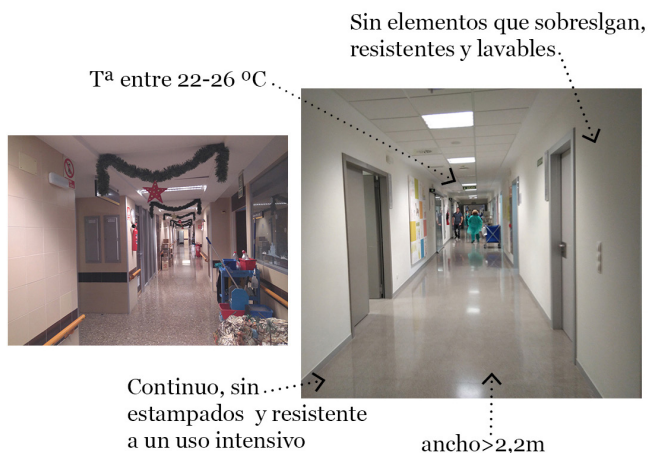


Figura 11. Pasillo interno de la UNeo en el HCUV y el HUPF.

pasillo del HUPF, su puntuación mejoraría con la instalación de pasamanos, puertas de sectorización de incendios retranqueadas (para no disminuir el ancho útil del pasillo) y un carácter más residencial que institucional.

3.3. Zona de acceso

Es una de las zonas con las puntuaciones más bajas en ambas unidades debido principalmente a que existen muy pocos locales. Por un lado, la UNeo del HCUV no tiene ni recepción, ni vestuario de familiares, ni despacho de información, ni sala de lactancia y alimentación. Sí que cuenta con vestíbulo, estar de familiares y aseos públicos pero las comodidades de estos locales son muy limitadas. Por otro lado, la UNeo del HUPF, incluye más locales (como la recepción y el vestuario de familiares) pero tampoco se encuentran todos los recomendados.

3.4. Zona de familiares

De manera similar a la zona de acceso, la zona de familiares obtiene calificaciones bajas porque existen muy pocos locales de uso exclusivo para familiares. En la UNeo del HCUV las situaciones confidenciales se llevan a cabo en los despachos médicos porque no existen locales específicos (no dispone de despacho de información, ni estar y refrigerio para padres y madres, ni espacio para hermanos/as, ni habitación para familiares, ni sala de duelo). Por el contrario, la puntuación de la UNeo del HUPF es superior ya que aparece un local de estar y refrigerio, aseos, sala de duelo e incluso alojamiento para familiares.

3.5. Zona clínica

La figura 12 representa los requisitos que sí se cumplen, en cada una de las unidades, organizados por el objetivo que persiguen. La seguridad del paciente y el funcionamiento del edificio obtienen la mayor puntuación mientras que la experiencia del paciente consigue los peores resultados.

La puntuación obtenida en el conjunto de la zona clínica es parecida en los dos casos. Los locales de la zona de atención clínica dependen del nivel asistencial de la unidad (tabla 1). En la UNeo del HUPF aparecen dos locales con los que no cuenta la UNeo del HCUV: la sala de tratamientos y la sala de transferencia del neonato. En esta última,

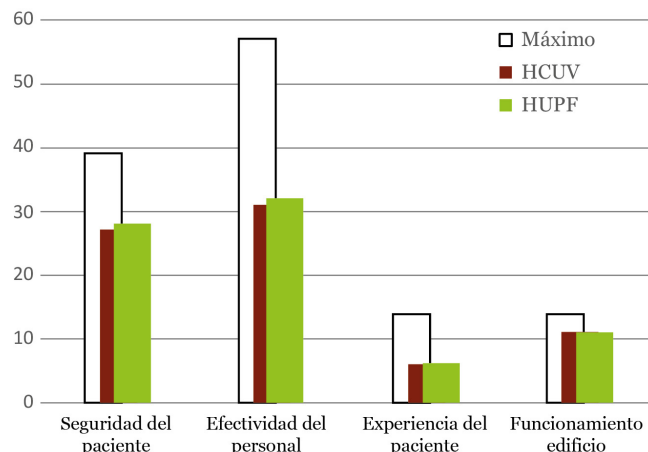


Figura 12. Requisitos por objetivo en la zona clínica.

se puede atender de manera exclusiva a neonatos que así lo requieran por su situación clínica o puede servir como punto de transición entre paritorios y la UNeo. Del HCUV destaca el local para la preparación de biberones, que al estar compartido con la hospitalización de lactantes, tiene un área generosa y está compartimentado en zonas (sucio y limpio).

En ambos hospitales, de todas las salas múltiples de cuidados tan solo se ha evaluado una de las salas de cuidados intensivos (figura 13). A continuación, se detallan los resultados de la sala de cuidados intensivos organizados según el elemento de diseño (figura 14).

En el HCUV, el control de la sala de cuidados críticos (la de seis puestos) se ha improvisado en lo que antes era un puesto de neonato. Esta nueva ubicación, aunque es más adecuada por su posición centrada en la sala, tiene la desventaja de que el cabecero de instalaciones para una incubadora (en forma de U colgado del techo) se encuentra sobre la mesa de trabajo de enfermería. De manera similar, en el HUPF, el control de la sala de cuidados críticos, que se había diseñado en una habitación contigua a la sala, se ha desplazado a un lateral del local. Esto se debe a que su ubicación inicial se utiliza para el trabajo médico. Esta recolocación improvisada tiene varios inconvenientes para el equipo de enfermería, ya que las zonas de trabajo y de preparación de medicamentos son escasas e incómodas.



Figura 13. Sala de cuidados intensivos del HCUV y el HUPF.

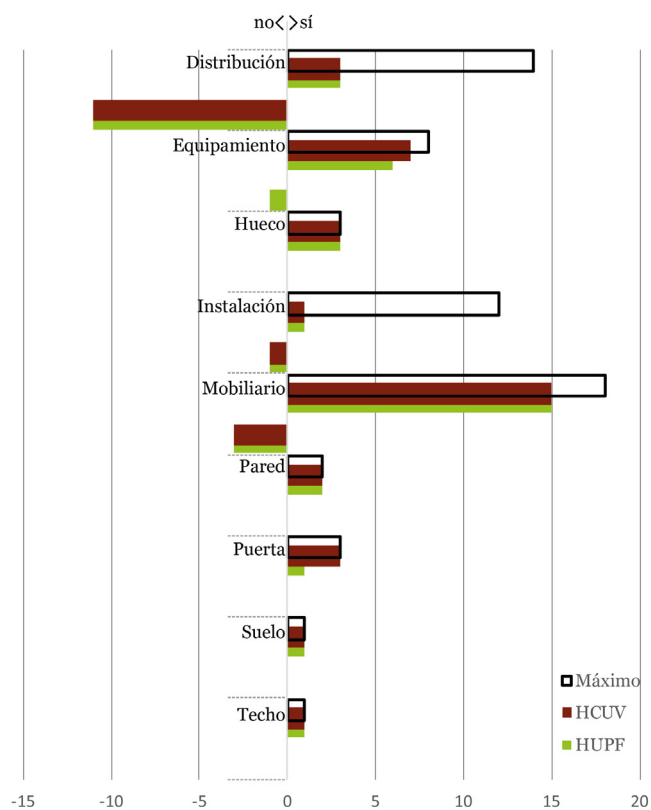


Figura 14. Resultados por elemento de diseño en sala de cuidados intensivos del HCUV y el HUPF.

3.6. Zona de personal

Esta zona hace referencia a los locales necesarios para que el personal pueda realizar su trabajo con normalidad (despacho de supervisión de enfermería, despacho de supervisión médico, sala de trabajo médico, sala polivalente, estar de personal, aseo de personal, vestuario de personal y dormitorio de guardia). En el HCUV destaca la limitación de superficie, lo que produce que se mezclen funciones distintas en un mismo local (por ejemplo, el vestuario de personal se comparte con el almacén de lencería). Aunque la zona de personal del HUPF cuenta con la mayoría de los locales recomendados, sus cualidades son inferiores, como es el caso de la sala de estar de personal que no tiene ni iluminación natural ni sillones de descanso.

3.7. Zona de apoyo

En la zona de apoyo se encuentran los locales de servicio que permiten la actividad asistencial (vestíbulo interno, oficina sucia, oficina de limpieza, recogida de ropa sucia, almacén de lencería, almacén de material, almacén de equipos y local de instalaciones). El HCUV tiene los locales de apoyo recomendados, pero la limitación de espacio provoca que aparezcan almacenes improvisados como las incubadoras estacionadas en el vestíbulo de ascensores. En el HUPF el oficina sucia se comparte con la unidad de paritorios y algunos de los locales de almacenamiento quedan pequeños o no cumplen con las características recomendadas.

4. DISCUSIÓN

La diferencia de puntuación entre los dos hospitales se puede deber a que el pabellón donde se encuentra la UNeo en el

HCUV fue construido 24 años antes que el del HUPF. Aunque la UNeo del HCUV tuvo una reforma posterior (1994) es muy difícil y costoso modificar su estructura inicial sin interrumpir su continuo funcionamiento. Los constantes cambios sucedidos durante la dilatada historia de este hospital han producido un desorden funcional muy complejo de resolver.

Comparando entre zonas, las peores puntuaciones se producen en la zona de acceso y la zona de familiares. Este resultado evidencia la dificultad de fomentar la atención centrada en la familia sin disponer de los recursos físicos necesarios (despacho de información, zona de estar y aseo para padres, zona de juegos para hermanos/as, sala de duelo, sala de lactancia, etc.). Además, la sala de cuidados de la zona clínica tiene una superficie por incubadora reducida (11,7 m² en la UNeo del HCUV y 11,2 m² en la UNeo del HUPF) si se compara con los 28 m² de la habitación familiar en el Linköping University Hospital (Suecia). La limitación de espacio pone de manifiesto la dificultad añadida que supone para los profesionales, ofrecer un servicio asistencial de calidad cuando la estructura física no se encuentra adaptada a las necesidades derivadas del proceso de atención a los pacientes.

Es sorprendente que, a pesar de la literatura científica y de los diseños recientes en otros países, las dos unidades evaluadas junto con todas las unidades de neonatología españolas visitadas (tabla 2) dispongan únicamente de salas de cuidados múltiples. Tan solo el proyecto para la nueva unidad de neonatología del Hospital Universitario 12 de Octubre contempla combinar salas de cuidados múltiples con salas de cuidados individuales que fomenten la estancia de familiares. Esta transición (de la sala múltiple a la habitación individual) ya se produjo en las unidades de cuidados intensivos de personas adultas. Algunas de las barreras que limitan este cambio pueden ser la redistribución de recursos del personal, el cambio en el modelo asistencial o la privación afectiva que pueden sufrir los neonatos si no es posible la permanencia constante de los familiares (con relación a las políticas sociales de permisos por maternidad y paternidad).

Estos prejuicios deben ser contrastados en España para establecer las nuevas evidencias que orienten el diseño de la unidad. Otros países como Inglaterra (Pro-Cure 22 Pre + Post Occupancy Evaluation Toolkit (55)) y Noruega (agencia SYKEHUSBYGG (56)) ya han puesto en práctica unos mecanismos de evaluación del diseño hospitalario para generar una estrategia coordinada y consensuada a nivel nacional que asegure la mejor inversión de los recursos públicos sanitarios.

Estas evaluaciones tan solo se pueden llevar a cabo si existe un equipo de profesionales multidisciplinar que sea experto en su campo y conocedor del sistema sanitario, lo que requiere de una formación más específica para arquitectos/as españoles/as. Países como Suecia, llevan años promoviendo metodologías de diseño colaborativo (58) en las que todas las personas usuarias participan en el proceso de diseño de un hospital.

5. CONCLUSIONES

Este artículo describe la evaluación del diseño de la unidad de neonatología en relación con las guías de diseño nacionales y las recomendaciones del proceso de diseño basado en evidencias. Para ello se comparan dos unidades distintas y

se aplican los siguientes métodos: el estudio de sus plantas arquitectónicas, las fotografías y el uso de la herramienta CURARQ-UNeo.

Las principales conclusiones del estudio son:

- Los resultados globales de las dos unidades analizadas cumplen aproximadamente con el 50 % de los requisitos de la herramienta CURARQ-UNeo. Esto significa que su diseño no refleja las indicaciones de las guías de diseño nacionales y las recomendaciones del diseño basado en evidencias. Las conclusiones aplicables para los dos casos de estudio se pueden consultar de manera online (53, 54). Por otro lado, el diseño de las unidades de neonatología españolas actuales no se corresponde con la tendencia en los países más desarrollados, lo que implica la necesidad de evaluación de los diseños para actualizarlos a las evidencias científicas. El uso de esta metodología de evaluación permite determinar qué aspectos del diseño no están ofreciendo una respuesta adecuada al modelo de organización y funcionamiento actual y puede servir también para actualizar las guías nacionales de diseño.
- La metodología utilizada, se podría completar con métodos alternativos (cuestionarios, entrevistas, observación) para afianzar los resultados. Tan solo uno de los autores se encargó de la toma de datos, lo que puede haber condicionado los resultados. Dado que el instrumento CURARQ-UNeo está disponible online (52), otros/as investigadores/as podrían determinar la fiabilidad de sus resultados cuando se utiliza por distintas personas. La herramienta CURARQ-

UNeo ha demostrado ser un instrumento útil para realizar un primer diagnóstico de la calidad funcional y ambiental e identificar las zonas que mejor o peor funcionan. Esta evaluación puede suponer un punto de encuentro entre el personal sanitario y el de arquitectura para propiciar el proceso de diseño basado en evidencias.

- Cualquier diseño se basa en la capacidad de los/las profesionales de arquitectura (intuición, experiencias previas similares, buenas prácticas, conocimiento de normativas y guías) sin embargo, se debe promover la evaluación rigurosa del diseño una vez construido y ocupado para generar nuevas evidencias científicas en el contexto nacional. El diseño de la UNeo se debe basar en la información más fiable disponible, para contribuir a mejorar la calidad de vida de los neonatos, sus familiares y el personal de la UNeo.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por las «Ayudas para la formación de profesorado universitario» del Ministerio de Educación Cultura y Deporte de España, referencia FPU15/02660. Forma parte del proyecto de investigación BIA2016-78893-C3-1-R «Metodología para la evaluación de los requisitos de confort, las condiciones ambientales y la funcionalidad espacial de los hospitales y su entorno. Propuestas de adaptación a los nuevos conceptos asistenciales». Los/as autores/as del artículo agradecen la disponibilidad y dedicación del personal de las dos UNeo evaluadas, así como las revisiones y aportaciones de los/las investigadores/as Miguel Núñez Peiró y Elena Cuerda Barcaiztegui.

REFERENCIAS

- (1) Alvarez-Ude, L. (2003). Edificación y desarrollo sostenible. GBC: un método para la evaluación ambiental de edificios. *Informes de la Construcción*, 55(486): 63-70, doi: <https://doi.org/10.3989/ic.2003.v55.i486>.
- (2) García-Erviti, F., Armengot-Paradinas, J., Ramírez-Pacheco, G. (2015). El análisis del coste del ciclo de vida como herramienta para la evaluación económica de la edificación sostenible. Estado de la cuestión. *Informes de la Construcción*, 67(537): e056, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.12.119>.
- (3) Macías, M., García-Navarro, J. (2010). Metodología y herramienta VERDE para la evaluación de la sostenibilidad en edificios. *Informes de la Construcción*, 62(517): 87-100, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.08.056>.
- (4) Valderrama-Ulloa, C., Puiggali, J.R. (2014). Requerimientos de usuarios de la edificación traducidos en una metodología de apoyo a la decisión. *Informes de la Construcción*, 66(534): e022, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.12.106>.
- (5) Vischer, J.C. (2008). Towards a user-centred theory of the built environment. *Building Research & Information*, 36(3): 231-240, doi: <https://doi.org/10.1080/09613210801936472>.
- (6) Thomson, D.S., Austin, S.A., Devine-Wright, H., Mills G.R. (2003). Managing value and quality in design. *Building Research & Information*, 31(5): 334-345, doi: <https://doi.org/10.1080/096132103200087981>.
- (7) Leaman, A., Stevenson, F., Bordass, B. (2010). Building evaluation: practice and principles. *Building Research & Information*, 38(5): 564-577, doi: <https://doi.org/10.1080/09613218.2010.495217>.
- (8) Dewulf, G., Van-Meel, J. (2004). Sense and nonsense of measuring design quality. *Building Research & Information*, 32(3): 247-250, doi: <https://doi.org/10.1080/0961321042000189662>.
- (9) Zimmerman, A., Martin, M. (2001). Post-occupancy evaluation: benefits and barriers. *Building Research & Information*, 29(2): 168-174, doi: <https://doi.org/10.1080/09613210010016857>.
- (10) Gann, D., Salter, A., Whyte, J. (2003). Design Quality Indicator as a tool for thinking. *Building Research & Information*, 31(5): 318-333, doi: <https://doi.org/10.1080/0961321032000107564>.
- (11) Bordass, B. (2003). Learning more from our buildings - or just forgetting less? *Building Research & Information*, 31(5): 406-411, doi: <https://doi.org/10.1080/0961321031000108825>.
- (12) Guyatt, G., Cairns, J., Churchill, D., Cook, D., Haynes, B., Hirsh, J. et al. (1992). Evidence-Based Medicine: A New Approach to Teaching the Practice of Medicine. *JAMA*, 268(17): 2420-2425, doi: <https://doi.org/10.1001/jama.1992.03490170092032>.
- (13) Center for Health Design. (2015). *An Introduction to Evidence-Based Design: Exploring Healthcare and Design*. EDAC Study Guide Series, 3rd ed. Vol.1, p. 1-2, Concord (CA): The Center for Health Design.
- (14) Center for Health Design. (2018). *Building the Evidence Base: Understanding Research in Healthcare Design*. EDAC Study Guide Series, 4th ed. Vol. 2, p.1, Concord, CA: The Center for Health Design.

- (15) Ulrich, R.S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647): 420-421, doi: <https://doi.org/10.1126/science.6143402>.
- (16) Ulrich, R.S., Zimring, C., Zhu, X., et al. (2008). A Review of the Research Literature on Evidence-Based Healthcare Design. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 1(3): 61-125, doi: <https://doi.org/10.1177/193758670800100306>.
- (17) Paniagua-Caparrós, J.L., Isasi, J., Pieltain, A. (2000) *Hospitales: la Arquitectura del Insalud 1986 - 2000*. Vol. 1, p. 7, Madrid: Insalud.
- (18) Araujo, R. (2010). Diseño y construcción del Hospital Infanta Leonor en Vallecas (Madrid). *Informes de la Construcción*, 62(520): 5-14. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.10.030>.
- (19) Santos-Guerras, J.J. (2003). Verticalidad versus horizontalidad. Historia de la construcción de hospitales en el siglo XX. *Informes de la Construcción*, 55(485): 13-25.
- (20) Altimier, L., Phillips, R.M. (2013). The Neonatal Integrative Developmental Care Model: Seven Neuroprotective Core Measures for Family-Centered Developmental Care. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 13(1): 9-22, doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.nainr.2012.12.002>
- (21) Women and Newborn Health Service King Edward Memorial Hospital NCCU Clinical Guidelines. (2006). Environmental noise, light and noxious stimuli reduction. Family and Developmental Care. Perth.
- (22) Hermida-Rodríguez, B. (2016). Arquitectura al servicio del Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón. *Revista española de pediatría: clínica e investigación*, 72(5): 250-254.
- (23) Westrup, B., Sizun, J., Lagercrantz, H. (2007). Family-centered developmental supportive care: a holistic and humane approach to reduce stress and pain in neonates. *Journal of Perinatology*, 27: S12-S18, doi: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.jp.7211724>.
- (24) García-Río, M., Sánchez-Luna, M., Doménech-Martínez, E., et al. (2007). Revisión de los estándares y recomendaciones para el diseño de una unidad de neonatología. *Anales de Pediatría*, 67(6): 594-602, doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1695-4033\(07\)70810-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1695-4033(07)70810-X).
- (25) Ministerio de Sanidad y Política Social. (2010). Cuidados desde el nacimiento. Recomendaciones basadas en pruebas y buenas prácticas. Madrid. <http://www.msbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/atencionParto.htm>
- (26) Shepley, M.M. (2004). Evidence-based design for infants and staff in the neonatal intensive care unit. *Clinics in Perinatology*, 31(2): 299-311, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clp.2004.04.005>.
- (27) Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2014). Unidades de neonatología. Estándares y recomendaciones de calidad. Informes, estudios e investigación. Madrid. https://www.msbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/EEyRR_org.htm
- (28) Stevens, D.C., Khan, M.A., Munson, D.P., Reid, E.J., Helseth, C.C., Buggy, J. (2007). The impact of architectural design upon the environmental sound and light exposure of neonates who require intensive care: an evaluation of the Boekelheide Neonatal Intensive Care Nursery. *Journal of Perinatology*, 27: S20-S28, doi: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.jp.7211838>.
- (29) Aita, M., Stremmler, R., Feeley, N., et al. (2019) Acceptability to nurses of reducing NICU light and noise levels during skin-to-skin care: A pilot study. *Applied Nursing Research*, 47: 29-31, doi: <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2019.03.001>.
- (30) Fortes-Garrido, J.C., Velez-Pereira, A.M., Gázquez, M., Hidalgo-Hidalgo, M., Pedro-Bolívar, J. (2014). The characterization of noise levels in a neonatal intensive care unit and the implications for noise management. *Journal of Environmental Health Science & Engineering*, 12(104), doi: <https://doi.org/10.1186/2052-336X-12-104>.
- (31) Szczepanski, M., Kamianowska, M. (2008). The illumination intensity in the neonatal intensive care unit. *Archives of Perinatal Medicine*, 14(2): 47-50.
- (32) Lasky, R.E., Williams, A.L. (2009). Noise and light exposures for extremely low birth weight newborns during their stay in the neonatal intensive care unit. *Pediatrics*, 123(2): 540-546, doi: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2007-3418>.
- (33) Philbin, M.K., Evans, J.B. (2006) Standards for the acoustic environment of the newborn ICU. *Journal of Perinatology*, 26: S27-S30, doi: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.jp.7211585>.
- (34) Disher, T., Dol, J., Richardson, B., Campbell-Yeo, M. (2017). Single room versus open-bay design in neonatal intensive care units for improvement in infant outcomes: a systematic review protocol. *JBISIRIR-2017-003346*. *JBISIRIR-2017-003346*, doi: <https://doi.org/10.11124/JBISIRIR-2017-003346>.
- (35) Joshi, R., Van-Straaten, H., Van-de-Mortel, H., et al. (2018). Does the architectural layout of a NICU affect alarm pressure? A comparative clinical audit of a single-family room and an open bay area NICU using a retrospective study design. *BMJ Open*, 8(6): e022813, doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022813>.
- (36) Toivonen, M., Lehtonen, L., Loyttyniemi, E., Axelin, A. (2017). Effects of single-family rooms on nurse-parent and nurse-infant interaction in neonatal intensive care unit. *Early Human Development*, 106-107: 59-62 doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2017.01.012>.
- (37) Vohr, B.R. (2019). The importance of parent presence and involvement in the single-family room and open-bay NICU. *Acta paediatrica*, 108(6): 986-988, doi: <https://doi.org/10.1111/apa.14783>.
- (38) Sadatsafavi, H., Niknejad, B., Shepley, M., Sadatsafavi, M. (2019). Probabilistic Return-on-Investment Analysis of Single-Family Versus Open-Bay Rooms in Neonatal Intensive Care Units-Synthesis and Evaluation of Early Evidence on Nosocomial Infections, Length of Stay, and Direct Cost of Care. *Journal of Intensive Care Medicine*, 34(2): 115-125, <https://doi.org/10.1177/0885066616689774>
- (39) Winner-Stoltz, R., Lengerich, A., Hench, A.J., O'Malley, J., Kjelland, K., Teal, M. (2018). Staff Nurse Perceptions of Open-Pod and Single Family Room NICU Designs on Work Environment and Patient Care. *Advances in Neonatal Care*, 18(3): 189-198, doi: <https://doi.org/10.1097/anc.000000000000493>.

- (40) Denham, M.E., Bushehri, Y., Lim, L. (2018). Through the Eyes of the User: Evaluating Neonatal Intensive Care Unit Design. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 11(3):49-65, doi: <https://doi.org/10.1177/1937586718761017>.
- (41) Liu, L., Mozajarinia, M., Axelin, A., Feeley, N. (2019). Parents' Experiences of Support in NICU Single-Family Rooms. *Neonatal Network*, 38(2): 88-97, doi: <https://doi.org/10.1891/0730-0832.38.2.88>.
- (42) Dunn, M.S., MacMillan-York, E., Robson, K. (2016). Single Family Rooms for the NICU: Pros, Cons and the Way Forward. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 16(4): 218-221, doi: <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2016.09.011>.
- (43) Jobe, A.H. (2017). The Single-Family Room Neonatal Intensive Care Unit-Critical for Improving Outcomes? *Journal of Pediatrics*, 185: 10-12, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.02.046>.
- (44) Australasian Health Facility Guidelines. (2014). Health Facility Briefing and Planning. <https://healthfacilityguidelines.com.au/hpu/intensive-care-neonatal-special-care-nursery-0>
- (45) Department of Health. (2013). Health Building note 09-03: Neonatal units, in 8720:0.6: England: Department of Health. <https://www.gov.uk/government/publications/guidance-on-the-planning-and-design-of-neonatal-units>
- (46) Memoria 2017 Departament de Salut de València - Clínic - La Malva-Rosa. (2017). Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. <http://clinicomalvarrosa.san.gva.es/memorias-departamento>
- (47) Memoria de gestión de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. Año 2017. (2017). Generalitat Valenciana. <http://www.san.gva.es/memoria-2017>
- (48) Hospital Clínic Universitari. (1994) Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat i Consum.
- (49) Zavala-Lafora, J., Flórez-Plaza, F., Picabea-Cervino, J. (1972). Ciudad Sanitaria de la Seguridad Social «La Fe» - Valencia (España). *Informes de la Construcción*, 25(240): 35-64.
- (50) Cambra-Rufino L. (2018, 21 de septiembre). Designing a Post-Occupancy-Evaluation (POE) Tool for Hospitals. En *9th European Research in Architecture and Urbanism Congress EURAU18* (pp. 539-544). Alicante: Universidad de Alicante. Escuela Politécnica Superior, doi: <https://doi.org/10.14198/EURAU18alicante>
- (51) Cambra-Rufino, L., Paniagua-Caparrós, J.L. Hospitalización neonatos 201906CURARQ-UNeo (2019). <https://curarq.net/hospitalizacion-neonatos/>
- (52) Quan, X., Joseph, A., Nanda, U. (2017). Developing Evidence-based Tools for Designing and Evaluating Hospital Inpatient Rooms. *Journal of Interior Design*, 42(1):18-38, doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/joid.12091>
- (53) <https://curarq.net/unidad-de-neonatologia-hospital-clinico-universitario-de-valencia/>
- (54) <https://curarq.net/unidad-de-neonatologia-hospital-universitari-i-politecnic-la-fe/>
- (55) ProCure22 (P22) Construction Procurement Framework <https://procure22.nhs.uk/>
- (56) Sykehusbygg HF <http://sykehusbygg.no/>
- (57) Fröst, P. (2004) *Designdialoger i tidiga skeden* (Tesis doctoral publicada). Gotemburgo: Chalmers Tekniska Högskola.

* * *