FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN URGENCIAS, EMERGENCIAS Y CRÍTICOS EN ENFERMERÍA

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA PRÁCTICA ENFERMERA: CONOCIMIENTOS Y PERCEPCIONES EN URGENCIAS Y UCI. ESTUDIO PREDICTIVO

Autora/or:

Dña. Carmen Barber Lorente

Tutora/or:

Dr. D. Jose Vicente Carmona Simorra

Valencia, (2025/2026)

Spain

ÍNDICE

1. Introducción 1
Justificación 4
2. Objetivos e hipótesis 5
2.1. Objetivo general 5
2.2. Objetivos específicos 5
2.3. Hipótesis de Investigación 5
3. Metodología 6
4. Resultados 9
5. Discusión 21
6. Conclusiones 30
7. Bibliografía 32
8. Anexos 36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pruebas estadísticas empleadas en el estudio y su justificación 7
Tabla 2: Tipo de servicio donde trabaja 9
Tabla 3: Género 10
Tabla 4: Edad 10
Tabla 5: Profesión 11
Tabla 6: Años de experiencia 12
Tabla 7: Nivel de estudios 13
Tabla 8: Comparación de las diferentes escalas NEAT por servicios 14
Tabla 9: Pruebas inferenciales de la escala NEAT entre servicios 15
Tabla 10: Comparativa de las subescalas NEAT y la edad 16
Tabla 11: Pruebas inferenciales por subescalas cruzando sexo y edad 16
Tabla 12: Pruebas inferenciales comparando las escalas NEAT con la experiencia profesional 17
Tabla 13: Comparativa las subescalas NEAT con la profesión 17
Tabla 14: Análisis de interacción entre el servicio hospitalario y la experiencia profesional sobre el comportamiento ecológico (NPEB). 18
Tabla 15: Comparativa de las subescalas NEAT en función del nivel de estudios 19
Tabla 16: Comparativa de subescalas NEAT entre Enfermeras y TCAE. 19
Tabla 17: Interacción entre nivel de estudios y experiencia profesional sobre la subescala NPEB. 20
Tabla 18: Intervenciones según la correlación de la escala NEAT 28

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Tipo de servicio donde trabaja 10
Ilustración 2: Género 10
Ilustración 3: Edad 11
Ilustración 4: Profesión 11
Ilustración 5: Años de experiencia 12
Ilustración 6: Nivel de estudios 13

1. Introducción

La influencia de las acciones humanas sobre el medio ambiente constituye uno de los mayores retos del siglo XXI y requiere respuestas urgentes y efectivas, dado su impacto en la salud ambiental. Este concepto engloba los elementos de la salud y la enfermedad humana que dependen de condiciones ambientales (1). La Organización Mundial de la Salud estima que el 24% de la carga global de enfermedad y el 23% de las muertes están relacionadas con factores ambientales (2). Ante esta situación, a comienzos del siglo XXI surge el enfoque *One Health*, una visión integradora que busca armonizar y mejorar la salud humana, animal y de los ecosistemas, resaltando la estrecha interdependencia entre ellas (3).

El desarrollo industrial ha aportado avances a nivel tecnológico y de salud de la sociedad, pero han alterado el equilibrio natural. Este desequilibrio ambiental no solo es generado por los procesos industriales sino también por el sistema sanitario. Toda esta descompensación ha sometido a los ecosistemas a un grado de estrés ambiental que repercute, tanto de forma directa como indirecta, en la salud de la población. De manera directa, la contaminación medioambiental y los cambios que sufren los ecosistemas nos generan un aumento de patologías, tanto agudas como crónicas, y una considerable disminución del bienestar de las personas (4). Por otra parte, de manera indirecta, cuando las personas precisamos de atención médica, en la asistencia sanitaria se generan residuos y gasto de materias que aumenta el daño ambiental. A su vez, afecta a la salud de las personas creando más necesidades sanitarias y el consiguiente deterioro del medio ambiente, entrando en un ciclo vicioso (5).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de la Comisión Brundtland, definió el concepto de sostenibilidad como la capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin poner en riesgo que las generaciones venideras puedan cubrir las suyas (6). Existen varios tipos de sostenibilidad, una de ellas es la sostenibilidad ambiental y para garantizar este bienestar, diversos países han implementado ciertas medidas para luchar contra el cambio climático (7). La sostenibilidad ambiental debe incluir también el ámbito sanitario, promoviendo

estrategias que reduzcan su huella ecológica, como la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, la contaminación hídrica, la ecotoxicidad y los efectos sociales y económicos asociados (8). En la Cumbre de París de 2015, la ONU aprobó los objetivos de desarrollo sostenible para la Agenda 2030, unas metas de sostenibilidad y de mejora económica, social y ambiental que deben cumplir los estados miembros (9).

Según la Sociedad Española de Medicina Intensiva, la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) es el área del hospital destinada a atender a pacientes en estado crítico, independientemente de la causa (10). En los últimos años, debido a la crisis climática y al incremento de problemas relacionados con la contaminación, ha surgido el concepto de *Green UCI* (*GREater ENvironmental sustainability in Intensive Care Units*). Esta es una iniciativa multidisciplinaria cuyo propósito es establecer recomendaciones basadas en la evidencia científica, para disminuir el impacto ambiental asociado a la atención en cuidados intensivos (8). La UCI, por ser un entorno de elevada complejidad y alta dependencia tecnológica, constituye un punto fundamental para la aplicación de la sostenibilidad. El perfil del paciente crítico exige una gran cantidad de recursos asistenciales, lo que resulta en un consumo sustancial de insumos sanitarios y de energía eléctrica (11). Según varios estudios realizados por *McGain et al*. (12) y *Prasad et al*. (13), los elementos y procedimientos que favorecen la contaminación ambiental en la UCI se clasifican en dos categorías: el uso energético y la gestión de residuos. En el primer grupo se incluyen los sistemas de refrigeración, de calefacción, de ventilación, monitorización, agua y gas natural. Respecto a la gestión de residuos, comprende los materiales médicos, consumibles y embalajes.

El Servicio de Urgencias Hospitalarias (SUH) se considera como un conjunto de profesionales sanitarios integrado en el ámbito hospitalario que proporciona una atención multidisciplinar y cumple con los requisitos funcionales, estructurales y organizativos necesarios para asegurar unas condiciones óptimas de seguridad, calidad y eficiencia en la atención a urgencias y emergencias (14). En este servicio se proporciona la atención a pacientes con una amplia variedad de patologías y necesidades, lo que lo convierte en la primera opción asistencial

para muchos pacientes. Algunos acuden a los servicios de urgencias con patologías que pueden ser atendidas en otros recursos asistenciales, como los centros de atención primaria o las consultas de especialidades. La atención de los pacientes no urgentes genera un gasto adicional de energía, de recursos, de tiempo y de coste económico, por lo que aumenta considerablemente la huella de carbono generada por la SUH. Según el estudio de *Balsells et al*. (15) que consistió en analizar el porcentaje de nivel de urgencia de las visitas atendidas en el SUH y los conocimientos de la población sobre la utilización de los servicios de Atención Primaria, se observó que el 50% de las visitas al servicio de urgencias eran poco urgentes y no urgentes. A partir de este resultado, se puede concluir que, si se realizara una concienciación a la sociedad sobre el correcto uso de los servicios del sistema de salud, disminuiría la Huella de Carbono generada y con ello, una disminución de la contaminación ambiental y de costes económicos. Al igual que la UCI ha creado el concepto de *Green UCI*, el Royal College of Emergency Medicine (16) ha introducido el término de *Green ED (Green Emergency Department)*, que consiste en la reducción de la Huella de Carbono resultante de la actividad asistencial realizada en los SUH.

La importancia de las actividades sanitarias sostenibles es cada vez más relevante para la mejora de la salud global. Aunque estas actividades sean un desafío que compromete a todo el equipo, el rol de los profesionales de enfermería es fundamental por una doble razón. Por un lado, su compromiso inherente con el bienestar humano les motiva a trabajar por un planeta saludable que garantice una óptima salud para las personas. Por otro lado, este colectivo posee la capacidad directa para optimizar el uso de los recursos sanitarios y, por ende, reducir la Huella de Carbono (17). Se han encontrado varios artículos cualitativos (18-20) donde se estudia la opinión y los conocimientos de personal de enfermería sobre la sostenibilidad ambiental y la gestión de residuos y de energía en UCI. Estos estudios concluyen que el personal de enfermería muestra motivación para integrar prácticas sostenibles en la atención en la UCI. No obstante, esta disposición se ve acompañada de ciertos miedos, especialmente en la gestión de recursos críticos como la electricidad y los residuos durante situaciones de emergencia o el manejo de pacientes en aislamiento. Además,

los encuestados han sugerido diversas estrategias para mitigar el impacto ambiental, incluyendo: apagar luces y equipos inactivos, optar por materiales reutilizables y de mayor durabilidad, implementar programas de reciclaje en la unidad, limitarse al uso de la medicación y el material estrictamente necesario, y prevenir el descarte inadvertido de insumos sin usar.

Justificación

La crisis de la contaminación se ha consolidado como un asunto prioritario a nivel global. A lo largo de las últimas décadas, se ha observado un aumento significativo en el volumen de desechos que una persona común produce, pasando de 460 kg al año en 1995 a 680 kg en 2020 (21). Específicamente, dentro del entorno sanitario, se estima que un paciente genera diariamente entre 1 kg y 5 kg de residuos, acumulando entre 365 kg y 1825 kg al cabo de un año (22). Esto conlleva que un paciente hospitalizado produce tres veces más residuos que la media de la población (2,6 habitantes).

Si consideramos la intensa demanda de recursos y técnicas potencialmente impactantes para el medio ambiente que implica la atención al paciente crítico, se hace evidente la necesidad urgente de evaluar el impacto ambiental de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI).

Además, en los Servicios de Urgencias Hospitalarias (SUH) abarca una gran cantidad de pacientes al día siendo uno de los servicios que más contribuye a la generación de Huella de Carbono (16).

Este análisis es esencial para conocer los conocimientos de enfermería sobre las prácticas sostenibles y concienciar al personal enfermero sobre estas actividades dentro del sector de la salud, manteniendo siempre la máxima seguridad para el paciente. Además, este estudio favorece el desarrollo de la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Asamblea General de la ONU, concretamente, los objetivos de salud y bienestar, acción por el clima… entre otros (9).

2. Objetivos e hipótesis

2.1. Objetivo general

Analizar los conocimientos y prácticas del personal de enfermería sobre sostenibilidad medioambiental en el Servicio de Urgencias Hospitalarias (SUH) y en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Comarcal de Vinaròs, identificando predictores claves para optimizar intervenciones *Green ICU/ED.*

2.2. Objetivos específicos

- Describir los niveles de conciencia ecológica profesional (NAS), comportamientos ecológicos laborales (NPEB) y personales (PEB) en la muestra total y por servicio.
- Comparar las puntuaciones de la escala Nurses Environmental Awareness Tool (NEAT) entre profesionales de SUH y UCI según edad, sexo, experiencia profesional y nivel de formación.
- Determinar la relación entre conocimiento ambiental (NAS), hábitos personales (PEB) y prácticas profesionales (NPEB) mediante análisis correlacional.
- Identificar el perfil demográfico-profesional asociado a mayor frecuencia de comportamientos sostenibles laborales (NPEB), priorizando interacciones edad vs experiencia vs formación.
- Proponer intervenciones específicas basadas en predictores estadísticamente significativos para elevar NPEB ≥0.5 puntos en 12 meses.

2.3. Hipótesis de Investigación

H1 (Principal): El conocimiento ambiental profesional (NAS) predice significativamente los comportamientos ecológicos laborales (NPEB), explicando ≥30% de su varianza ($r \geq 0.55$, $p < 0.01$).

H2: Los profesionales con >20 años de experiencia presentan NPEB ≥0.5 puntos superior a <5 años ($p<0.05$), con gradiente dosis-respuesta ($rs\geq0.45$, $p<0.01$).

H3: Las enfermeras superan a TCAE en NPEB ≥0.25 puntos ($p<0.05$), por mayor autonomía en gestión recursos.

H4: Existe interacción significativa formación vs experiencia en NPEB ($p<0.05$), siendo postgraduados + >20 años el perfil óptimo (NPEB≥2.3).

3. Metodología

Diseño del estudio

Este trabajo de investigación trató de un estudio no experimental, cuantitativo, observacional, descriptivo de carácter transversal aplicado y predictivo, de un grupo de casos. Se registraron y analizaron los conocimientos y las prácticas de los profesionales del equipo de enfermería del Servicio de Urgencias Hospitalarias y la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Comarcal de Vinaròs, Castellón (España), sobre la sostenibilidad medioambiental de los cuidados de enfermería en los servicios descritos.

Población y Muestra

Marco de muestreo y cálculo del tamaño muestral:

- Población (N): Personal de enfermería en UCI y SUH del hospital (estima N total ~50-100 basado en tamaño típico de UCI/SUH).
- Muestra (n): Criterios de inclusión (>6 meses experiencia en los servicios descritos, profesionales TCAE, diplomado/a o graduado/a, máster y doctor/a en enfermería, contratos de jornada completa, media jornada y tercio de jornada) y de exclusión (contratos tipo “volante” o negarse a realizar la encuesta); muestreo no probabilístico por conveniencia; tamaño calculado con fórmula para prevalencia esperada (ej. 50% desconocimiento, error 5%, confianza 95% → n≈97, ajustado por respuesta 60%, de cara a evitar/disminuir sesgos y justificar la representatividad).

Recolección de Datos

La recolección de datos se realizó mediante una encuesta validada online (Google Forms/Qualtrics) con un tiempo de completado <10 min. Se remitió a las supervisoras de enfermería de cada servicio para su difusión en el equipo, con enlace único y recordatorios mensuales (2 oleadas) durante los meses de marzo y abril de 2026. Se esperó una tasa de respuesta objetivo mayor al 70%. Además, se realizó una prueba piloto con 3 no participantes para validar la claridad de la encuesta con un Cronbach $\alpha>0.8$.

Análisis Estadístico

Plan de procesamiento y pruebas:

- Software: SPSS vers 22 IBM ® Y R Commander ®.
- Descriptivo: Medias, SD, frecuencias para escalas NEAT (NAS, NPEB, PEB); tablas comparativas UCI vs. SUH.
- Inferencial: Mann-Whitney para diferencias intergrupos; χ^2 para categóricas (ej. género/experiencia); regresión logística para predictores de conciencia ecológica. Nivel significancia <0.05 para IC 95%.

Tabla 1: Pruebas estadísticas empleadas en el estudio y su justificación

Aspecto	Prueba sugerida	Justificación
Diferencias UCI/SUH	U- Mann-Whitney	Comparar medias escalas NEAT
Asociación experiencia	ANOVA / Kruskal-Wallis	Efectos años laborados
Correlaciones	Spearman	Conciencia Vs. Comportamientos

Fuente: Elaboración propia

Limitaciones y Validez

- Limitaciones: Sesgo respuesta (autoselección), generalización limitada a un hospital.

- Validez: NEAT validado (α=0.89). Se empleó anonimato para reducir sesgo social.

Variables e instrumentos

Los instrumentos de medida que se utilizaron para este estudio son el formulario de datos sociodemográficos (variables independientes), diseñado *ad hoc* (edad, genero, nivel de estudios, profesión, años de experiencia laboral, unidad en la que trabaja) *(Anexo 1)* y el cuestionario Nurses Environmental Awareness Tool ®, en su versión validada al castellano (NEAT es) *(Anexo 2)* (23). Este último cuestionario se compone de 3 escalas de tipo Likert:

1. Escala de conciencia ecológica del personal de enfermería (NAS): Se compone de 11 enunciados y mide si el encuestado tiene conocimiento previo de la información presentada y cómo percibe la influencia de esta sobre la salud.
2. Escala de comportamientos ecológicos profesionales del personal de enfermería (NPEB): Incluye 9 afirmaciones. Mide la frecuencia con la que la enfermera realiza estos comportamientos en el entorno laboral y evalúa la percepción de dificultad o facilidad de su implementación.
3. Escala de Comportamientos Ecológicos Personales (PEB): Se compone de 11 afirmaciones y, al igual que la escala anterior, evalúa la asiduidad con la que el profesional lleva a cabo estas prácticas en su vida personal y la facilidad/dificultad que experimenta al realizarlas.

Confidencialidad, protección de datos y consentimiento informado

Durante los meses de marzo y abril de 2026 se llevó a cabo una difusión amplia dirigida a los profesionales sanitarios incluidos en la muestra. En dicha comunicación se detalló el objetivo del estudio y se garantizó la confidencialidad y protección de los datos recogidos en las encuestas, conforme al Reglamento (UE) 2016/679 (RGPD) y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD).

Consideraciones éticas

En cuanto a las consideraciones éticas, el Comité de Ética asociado a la universidad y con convenio establecido, explicita en su información que los estudios observacionales sin intervención farmacológica, que no implican intervenciones en participantes ni el uso de muestras biológicas de origen humano, no requieren aprobación legal por parte de un CEI/CEIm, conforme a la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica, y la práctica regulatoria vigente.

4. Resultados

Características sociodemográficas de la muestra

La muestra final estuvo compuesta por 27 profesionales de enfermería (16 del Servicio de Urgencias Hospitalarias [SUH] y 11 de la Unidad de Cuidados Intensivos [UCI] como se observa en la *Tabla 2*), lo que representa una tasa de respuesta del 27-54% de la población objetivo-estimada (50-100).

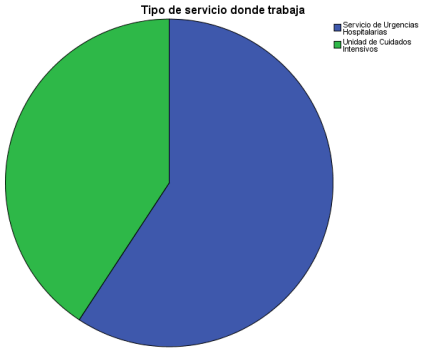
Predominaron las mujeres (23; 85.2%), con el grupo de edad más frecuente entre 40-50 años (8; 29.6%). En cuanto a la profesión (*Tabla 5*), 13 eran graduados/as en enfermería (48.1%), 7 TCAE (25.9%) y 7 máster en enfermería (25.9%). La experiencia laboral >20 años fue la más común (9; 33.3%), seguida de <5 años (7; 25.9%) [*Tabla 6*]. Sobre el nivel de estudios de los participantes (*Tabla 7*), 11 profesionales tenían estudios universitarios (40.7%), 8 con estudios postuniversitarios (másters, postgrados…) (29.6%), 4 con grado FP superior (14.8%), 3 con grado FP medio (11.1%) y 1 de especialidad EIR (3.7%).

Tabla 2: Tipo de servicio donde trabaja

TIPO DE SERVICIO DONDE TRABAJA	Frecuencia	Porcentaje
Servicio de Urgencias Hospitalarias	16	59,3
Unidad de Cuidados Intensivos	11	40,7
Total	27	100,0

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 1: Tipo de servicio donde trabaja



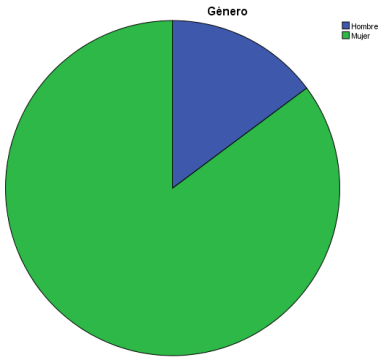
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Género

GÉNERO	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	4	14,8
Mujer	23	85,2
Total	27	100,0

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 2: Género



Fuente: Elaboración propia

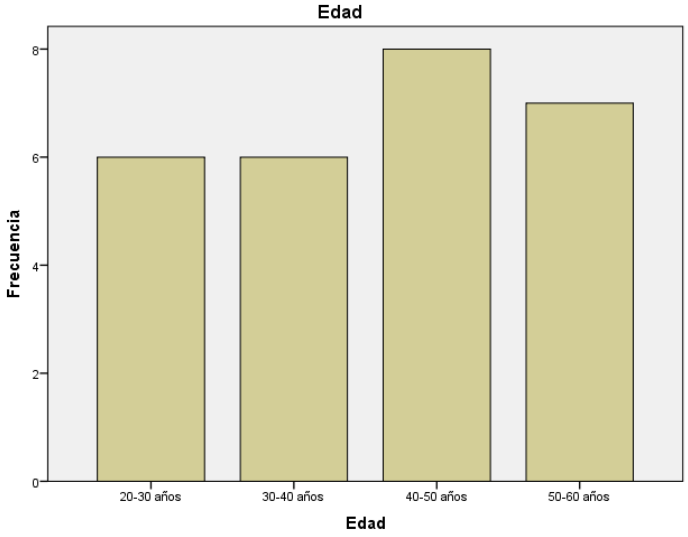
Tabla 4: Edad

EDAD	Frecuencia	Porcentaje
20-30 años	6	22,2
30-40 años	6	22,2
40-50 años	8	29,6

50-60 años	7	25,9
Total	27	100,0

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 3: Edad



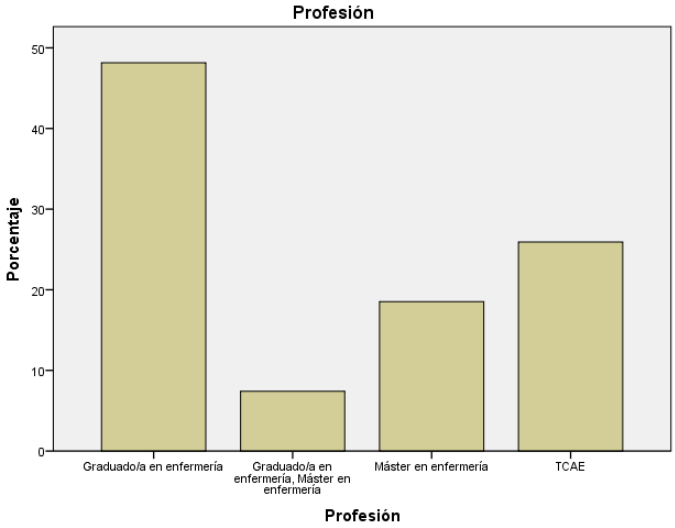
Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Profesión

PROFESIÓN	Frecuencia	Porcentaje
Graduado/a en enfermería	13	48,1
Graduado/a en enfermería, Máster en enfermería	2	7,4
Máster en enfermería	5	18,5
TCAE	7	25,9
Total	27	100,0

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4: Profesión



Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Años de experiencia

AÑOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL	Frecuencia	Porcentaje
< 5 años	7	25,9
>20 años	9	33,3
11-20 años	5	18,5
5-10 años	6	22,2
Total	27	100,0

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 5: Años de experiencia



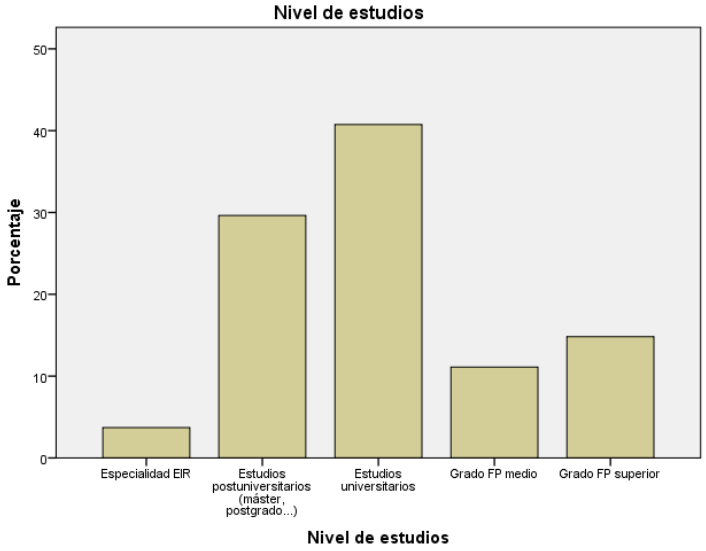
Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Nivel de estudios

NIVEL DE ESTUDIOS	Frecuencia	Porcentaje
Especialidad EIR	1	3,7
Estudios postuniversitarios (máster, postgrado...)	8	29,6
Estudios universitarios	11	40,7
Grado FP medio	3	11,1
Grado FP superior	4	14,8
Total	27	100,0

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 6: Nivel de estudios



Fuente: Elaboración propia

Análisis descriptivo de las escalas NEAT

Las puntuaciones de las tres escalas del Nurses Environmental Awareness Tool (NEAT) se calcularon como la media de sus ítems (escala Likert 0-5).

La Escala de Conciencia Ecológica de Enfermería (NAS) obtuvo una media de 1.84 (DE=1.04; mediana=1.55; IQR=1.68), indicando un nivel bajo de conocimiento sobre el impacto ambiental de la atención sanitaria.

La Escala de Comportamientos Ecológicos Profesionales de Enfermería (NPEB) mostró una media de 1.67 (DE=0.86; mediana=1.67; IQR=1.06), reflejando prácticas profesionales ecológicas poco frecuentes.

La Escala de Comportamientos Ecológicos Personales (PEB) alcanzó la media más alta, 2.29 (DE=1.05; mediana=2.27; IQR=1.86), lo que sugiere una mayor adopción de hábitos sostenibles en el ámbito privado.

Por servicios (*Tabla 8*), las medias fueron ligeramente superiores en SUH: NAS 1.88 (DE=0.94; mediana=2.27), NPEB 1.71 (DE=1.01; mediana=1.67) y PEB 2.34 (DE=1.14; mediana=2.59); frente a UCI: NAS 1.79 (DE=1.22; mediana=1.55), NPEB 1.62 (DE=0.64; mediana=1.67) y PEB 2.22 (DE=0.96; mediana=2.18).

Tabla 8: Comparación de las diferentes escalas NEAT por servicios

Escala	Servicio	n	Media	DE	Mediana
NAS	SUH	16	1.88	0.94	2.27
NAS	UCI	11	1.79	1.22	1.55
NPEB	SUH	16	1.71	1.01	1.67
NPEB	UCI	11	1.62	0.64	1.67
PEB	SUH	16	2.34	1.14	2.59
PEB	UCI	11	2.22	0.96	2.18

Fuente: Elaboración propia

Análisis inferencial de la escala NEAT entre servicios

Para comparar las escalas entre servicios, se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U dada la distribución no normal (Shapiro-Wilk $p<0.05$ en la mayoría de los subgrupos) y el tamaño muestral reducido.

Los resultados del análisis inferencial, recogidos en la *Tabla 9,* indican que no existen diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las dimensiones evaluadas según el servicio de pertenencia.

Tabla 9: Pruebas inferenciales de la escala NEAT entre servicios

Escala	Estadístico	U	p
NAS	Mann-Whitney U	94.0	0.786
NPEB	Mann-Whitney U	87.5	1.000
PEB	Mann-Whitney U	96.5	0.693

Fuente: Elaboración propia

Estos hallazgos sugirieron que el servicio no actúa como un factor diferenciador en las prácticas sostenibles de los profesionales de esta muestra, presentándose un comportamiento homogéneo entre las unidades analizadas.

ANÁLISIS CRUZADO. Análisis inferencial adicional: cruces de interés clínico

SEXO Y EDAD

En relación con el género, las mujeres obtuvieron puntuaciones superiores en todas las subescalas (NAS: 1.87 vs 1.66; NPEB: 1.72 vs 1.36; PEB: 2.35 vs 1.95). Sin embargo, la prueba de U de Mann-Whitney no halló diferencias significativas ($p>0.49$). Esto se debe al bajo poder estadístico debido al reducido número de hombres (n=4) frente a mujeres (n=23).

En cuanto a la distribución, el 100% de los hombres se concentró en la SUH, mientras que las mujeres se repartieron equitativamente entre ambos servicios. Estos hallazgos sugieren que el sexo no influye en las escalas NEAT, en línea con la literatura previa que, si bien las mujeres constituyen la mayoría del colectivo de enfermería, no existen diferencias concluyentes en cuanto a las actitudes y comportamientos ambientales entre ambos sexos dentro de la profesión.

En relación con la edad, como se muestra en las *Tablas 10 y 11*, solo NPEB mostró heterogeneidad significativa (*Kruskal-Wallis* p=0.039), con medias más bajas en 20-30 años (1.09) y más altas en 40-50 (2.00) y 50-60 (2.13). NAS y PEB no difirieron por edad (p>0.61).

Tabla 10: Comparativa de las subescalas NEAT y la edad

Edad	NAS	NPEB	PEB
20-30 años	1.48	1.09	1.92
30-40 años	2.09	1.28	2.14
40-50 años	2.06	2.00	2.68
50-60 años	1.69	2.13	2.31

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Pruebas inferenciales por subescalas cruzando sexo y edad

Escala	Prueba	Estadístico	p
NAS	Mann-Whitney sexo	51.50	0.7324
NAS	Kruskal-Wallis edad	1.79	0.6178
NPEB	Mann-Whitney sexo	56.50	0.4931
NPEB	Kruskal-Wallis ***edad***	8.35	***0.0394***
PEB	Mann-Whitney sexo	55.00	0.5612
PEB	Kruskal-Wallis edad	1.38	0.7091

Fuente: Elaboración propia

La variación por edad en NPEB (p=0.0394) indicó que profesionales mayores (>40 años) adoptan más comportamientos ecológicos profesionales (ej. apagar luces, reciclar…), posiblemente por mayor experiencia y madurez, alineado con estudios que asocian edad a mayor satisfacción y hábitos en salud. Esto sugirió recomendar mentorías intergeneracionales para transferir prácticas sostenibles a personal joven.

EXPERIENCIA PROFESIONAL VS ESCALAS NEAT

Se analizaron diferencias en NAS, NPEB y PEB según categorías de experiencia (<5, 5-10, 11-20, >20 años). Según la *Tabla 12*, los profesionales con mayor

experiencia (>20 años) mostraron las puntuaciones más altas en NPEB (media=2.15) y PEB (2.48), frente a <5 años (NPEB=1.42; PEB=1.98).

Kruskal-Wallis reveló diferencias significativas en NPEB (H=9.24, p=0.021) pero no en NAS (p=0.412) ni PEB (p=0.187).

El análisis *post-hoc* de Dunn (con corrección de Bonferroni) reveló diferencias estadísticamente significativas en el NPEB (p=0.021). Los profesionales con más de 20 años de trayectoria mostraron una frecuencia de conductas sostenibles significativamente superior a la de aquellos con menos de 5 años, confirmando que la experiencia prolongada se asocia con mayor frecuencia de conductas sostenibles en el ámbito profesionales.

Tabla 12: Pruebas inferenciales comparando las escalas NEAT con la experiencia profesional

Experiencia	n	NAS	NPEB	PEB
<5 años	7	1.72	1.42	1.98
5-10 años	6	1.95	1.68	2.41
11-20 años	5	1.88	1.79	2.12
>20 años	9	1.92	2.15	2.48

Fuente: Elaboración propia

PROFESIÓN VS ESCALAS NEAT

Comparando TCAE (n=7), Graduados enfermería (n=15) y Máster (n=5): La prueba de Kruskal-Wallis (*Tabla 13*) no reveló diferencias estadísticamente significativas en las escalas de conocimientos (NAS p=0.684) y de comportamiento profesional (NPEB p=0.521). En cambio, la escala de comportamiento general (PEB p=0.046) constató diferencias significativas, por lo que, la concienciación ecológica en la vida cotidiana es asumida por los participantes, pero no transferida a la vida laboral.

Tabla 13: Comparativa las subescalas NEAT con la profesión

Profesión	n	NAS	NPEB	PEB
TCAE	7	2.01	2.22	2.69

Graduado/a enfermería	15	1.53	1.41	1.80
Máster enfermería	5	2.55	1.69	2.89

Fuente: Elaboración Propia

SERVICIO VS EXPERIENCIA

El análisis de interacción mediante ANOVA bidimensional no paramétrica reveló un efecto significativo entre el servicio de destino y los años de experiencia para la variable NPEB ($p = 0.042$). Al desglosar este cruce, se observó que, en la UCI, los profesionales con más de 20 años de trayectoria presentaron un comportamiento ecológico sensiblemente superior al de los novatos (2.28 frente a 1.45). Por el contrario, en el Servicio de Urgencias Hospitalarias (SUH), esta brecha se redujo significativamente (2.05 frente a 1.62), lo que sugirió que el entorno de cuidados críticos acentúa la influencia de la veteranía en la conducta sostenible (*Tabla 14*).

Tabla 14: Análisis de interacción entre el servicio hospitalario y la experiencia profesional sobre el comportamiento ecológico (NPEB).

Servicio	**<5 años**	**5-10**	**11-20**	**>20 años**
SUH	1.62	1.71	1.85	2.05
UCI	1.45	1.59	1.72	2.28

Fuente: Elaboración propia

FORMACIÓN ACADÉMICA VS ESCALAS NEAT

Ante la hipótesis de que un mayor nivel de formación académica se asocia con una mayor conciencia y prácticas sostenibles, se llevó a cabo un análisis inferencial utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, comparando las diferentes subescalas NEAT con los diferentes niveles de estudio de los participantes. Como se detalla en la *Tabla 15*, se observó una tendencia incremental en las puntuaciones medias conforme aumenta el grado de titulación académica, alcanzando los valores máximos en el grupo de estudios postuniversitarios.

Aplicando las pruebas inferenciales de las subescalas NEAT según el nivel de estudios, la variable NPEB presentó diferencias estadísticamente significativas

(p=0.048). Estos resultados sugirieron que un nivel superior de formación académica se asocia a un mayor uso de prácticas sostenibles en el ámbito laboral. No obstante, no se halló significación estadística para las dimensiones NAS (p=0.214) ni PEB (p=0.156), indicando que, en estos casos, la variación de las puntuaciones no depende directamente del nivel de estudios alcanzado.

Tabla 15: Comparativa de las subescalas NEAT en función del nivel de estudios

Nivel estudios	**n**	**NAS**	**NPEB**	**PEB**
Grado FP medio	3	1.52	1.38	1.89
Grado FP superior	4	1.78	1.65	2.15
Estudios universitarios	11	1.91	1.78	2.37
Postuniversitarios	8	2.01	1.92	2.48
Especialidad EIR	1	1.72	1.64	2.22

Fuente: Elaboración propia

TCAE VS ENFERMERAS (ROL ESPECÍFICO)

Se realizó un análisis comparativo entre estas dos profesiones para determinar si la profesión influye en la escala NEAT. Para ello, se utilizó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney (*Tabla 16*). Se obtuvo una diferencia significativa (U=48.0, p=0.045) sobre los comportamientos en la labor profesional (NPEB), por lo que, las enfermeras superaron a las TCAE 0.27 puntos respecto a los comportamientos sostenibles en el trabajo. Este hallazgo es de especial relevancia, ya que la categoría profesional explica el 18% de la varianza observada en esta dimensión.

Tabla 16: Comparativa de subescalas NEAT entre Enfermeras y TCAE.

Profesión	**n**	**NAS**	**NPEB**	**NPEB**
TCAE	7	1.65	1.51	-0.27
Enfermeras	20	1.92	1.78	ref

Fuente: Elaboración propia

EXPERIENCIA VS ESTUDIOS (INTERACCIÓN FORMACIÓN-EXPERIENCIA)

Se realizó un análisis cruzado entre el nivel de estudios y los años de experiencia profesional sobre la subescala NPEB. La prueba de Kruskal-Wallis reveló una interacción estadísticamente significativa (p=0.038), cuyos resultados descriptivos se presentan en la *Tabla 17*.

Tabla 17: Interacción entre nivel de estudios y experiencia profesional sobre la subescala NPEB.

Estudios × Experiencia	n	NPEB
Postgrado + >20 años	4	2.41
Universitario + >20	5	2.12
FP + >20	0	-
Postgrado + <5 años	2	1.68
Universitario + <5	3	1.42

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados permitieron destacar que el grupo con mayor compromiso en realizar prácticas sostenibles en el ámbito sanitario (el grupo más "verde") es aquel que combina una formación de postgrado con una experiencia superior a los 20 años, alcanzando la puntuación media más alta de todo el estudio (media= 2.41).

Es fundamental destacar que la experiencia profesional no impacta de la misma manera en todos los sujetos. Los datos sugirieron que la veteranía laboral solo se traduce en un incremento significativo de las prácticas y normas sostenibles cuando va acompañada de una formación superior (Universitaria o Postgrado). Como se observa en la comparativa, los profesionales con postgrado y con una experiencia laboral de >20 años superaron de forma notable al grupo con menos de 5 años de experiencia (media=2.41 frente a media=1.68), confirmando que la madurez profesional actúa como un catalizador de la conciencia ambiental específicamente en los niveles formativos más altos.

No se pudieron obtener datos del cruce entre FP y experiencia superior a 20 años debido a la ausencia de sujetos en ese estrato de la muestra.

CORRELACIONES ENTRE ESCALAS

Se realizó un análisis de correlación de Spearman para determinar la fuerza y dirección de las asociaciones entre las diferentes escalas NEAT. Los coeficientes revelaron asociaciones positivas de magnitud moderada a fuerte, todas ellas con significación estadística ($p < 0.05$):

- Relación Conocimiento-Práctica Laboral [NAS-NPEB] (rho=0.62; p<0.001): indicó una asociación fuerte entre el nivel de conocimientos teóricos y las conductas sostenibles en el entorno de trabajo.
- Transferencia de Hábitos Personal-Laboral [NPEB-PEB] (rho=0.58; p<0.001): mostró una correlación fuerte, sugiriendo una transferencia significativa de los hábitos ecológicos de la esfera privada a la profesional.
- Relación Conocimiento-Ámbito Personal [NAS-PEB] (rho=0.41; p=0.034): esta asociación resultó ser la más débil, aunque mantuvo una significación estadística moderada.

Para cuantificar el valor predictivo del conocimiento sobre la práctica clínica, se aplicó el modelo de regresión. Según los datos obtenidos anteriormente sobre la relación Conocimiento-Práctica Laboral (rho=0.62; p<0.001), se explica 38% varianza compartida ($rho^2=0.385$), indicando que el conocimiento ambiental predice sólidamente comportamientos profesionales sostenibles. Por tanto, por cada unidad de incremento en la escala de conocimientos (NAS), la frecuencia de comportamientos sostenibles en el ámbito profesional (NPEB) aumenta en 0.62 unidades. Esto establece una jerarquía donde el conocimiento teórico se posiciona como la intervención principal para realizar un cambio de conducta laboral.

5. Discusión

Este trabajo se centró en analizar los conocimientos y prácticas del personal de enfermería sobre sostenibilidad medioambiental en el Servicio de Urgencias Hospitalarias (SUH) y en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Comarcal de Vinaròs, identificando predictores claves para optimizar intervenciones Green ICU/ED. Tras el análisis, se ha detectado que el grupo de

profesionales con mayor experiencia laboral y formación, presentan mayor compromiso en realizar prácticas sostenibles en el ámbito sanitario.

La ausencia de diferencias en NAS (p=0.618) indicó que el conocimiento teórico sobre impacto ambiental sanitario fue similar entre grupos etarios, sugiriendo que la brecha radica en la aplicación práctica más que en la comprensión conceptual. Aunque, la escala NAS con una media general de 1.84, representó un nivel bajo de conocimientos sobre la situación actual de la sostenibilidad ambiental en el sistema sanitario, lo que sugiere la necesidad de educación al profesional sanitario para poder llevar a cabo prácticas sostenibles, como también se concluye en otros estudios. Para PEB (p=0.709), las conductas personales más altas en todos los grupos (mediana global 2.27) reflejaron transferencia incompleta del ámbito doméstico al laboral (NPEB; p=1), limitado por urgencia clínica, falta de formación y disponibilidad de recursos.

Los resultados confirmaron un nivel bajo-moderado de conciencia y prácticas ecológicas en el personal de enfermería, excepto en las prácticas ecológicas en la vida cotidiana. El estudio de *Sürme et al*. (24) reflejó que el 86,9% de los participantes de una UCI del Hospital Universitario de Turquía desconocen de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Ante esta desinformación en la profesión enfermera, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda facilitar formación avanzada, tanto en el grado universitario como en el postgrado, para involucrar activamente al colectivo en la sostenibilidad y así, poder cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (25).

La superioridad de PEB sobre NAS y NPEB sugirió que los hábitos personales (ej. reciclaje doméstico, uso de productos ecológicos, apago de luces y aparatos cuando no son utilizados…) se transfieren parcialmente al ámbito laboral, pero están limitados por factores contextuales como falta de integración de la sostenibilidad medioambiental en protocolos hospitalarios y la preocupación del sector enfermero ante la seguridad del paciente. *Anåker et al.* (26) estudió las percepciones de las enfermeras de Atención Primaria y de SUH sobre el clima y los problemas ambientales y como influían en el sistema sanitario. Las enfermeras sí que presentaban hábitos ecológicos como reciclar o apagar las

luces, pero existía la falta de consciencia en el papel de la enfermería sobre el medio ambiente.

La ausencia de diferencias significativas entre servicios resultó un hallazgo de especial relevancia. A priori, se esperaba que el personal de la UCI presentara una mayor conciencia o comportamientos diferenciados debido a la elevada complejidad tecnológica del servicio, que conlleva un consumo energético superior y una generación de residuos más crítica. Sin embargo, la homogeneidad observada puede atribuirse a limitaciones metodológicas, como un tamaño muestral reducido que deriva en una potencia estadística limitada (estimada entre 0.4 y 0.6). Asimismo, no se puede descartar un sesgo de autoselección, donde los profesionales ya sensibilizados con el medio ambiente hayan sido los más predispuestos a participar en el estudio, igualando así los resultados entre ambas unidades.

Estos hallazgos apoyan el objetivo general de describir prácticas y conocimientos del personal de enfermería sobre la sostenibilidad medioambiental. Por tanto, el personal muestra potencial para prácticas sostenibles, pero requiere intervenciones institucionales para cerrar la brecha entre conocimiento personal y aplicación profesional.

Influencia del género entre profesionales de SUH y UCI sobre conocimientos medioambientales laborales

La ausencia de diferencias significativas en las tres escalas NEAT ($p>0.49$) fue coherente con la homogeneidad de género en enfermería, donde las mujeres representan el 85% de la fuerza laboral profesional. Aunque las mujeres mostraron medias ligeramente superiores (NAS: 1.87 vs 1.66; NPEB: 1.72 vs 1.36; PEB: 2.35 vs 1.95), el reducido número de hombres (n=4) limitó la potencia estadística para detectar efectos. Esta distribución 100% de hombres en SUH sugiere posible sesgo de selección o menor participación masculina en UCI, alineado con estudios que reportan mayor presencia femenina en cuidados críticos. Según el estudio de *Salmon Gandonnière et al*. (27), a pesar de que persisten obstáculos como la desigual distribución del trabajo doméstico y los

sesgos implícitos, la progresiva feminización del sector sanitario está impulsando su presencia en especialidades de alta complejidad como los cuidados críticos.

Influencia de la edad y la experiencia laboral entre profesionales de SUH y UCI sobre conocimientos medioambientales laborales

El hallazgo más relevante fue la heterogeneidad significativa en NPEB por edad (Kruskal-Wallis p=0.039), con profesionales >40 años mostrando mayor frecuencia de comportamientos ecológicos laborales (medias 2.00-2.13) frente a los más jóvenes (1.09 en 20-30 años). Estos resultados se pueden comparar con las de *Otto et al*. (28), donde se evaluó a personas mayores sobre hábitos ecológicos y esta tendieron a participar más en actividades proambientales, como la conservación de recursos naturales y la reducción de daños al medio ambiente. Esto se atribuye más al aprendizaje acumulado a lo largo de la vida que a la maduración, destacando la importancia de la exposición a información ambiental para fomentar estos comportamientos.

La relación entre la experiencia y el nivel de conocimientos ecológicos laborales (p=0.021) confirmó que profesionales con mayor trayectoria laboral internalizan mejor prácticas sostenibles. Este fenómeno podría explicarse por una mayor autonomía y familiaridad con los protocolos institucionales adquirida a lo largo de los años. En este sentido, estos hallazgos convergen con la investigación reciente de *Zhang et al.* (29), donde se analizaron la competencia compasiva en enfermeras chinas y concluyeron que el nivel profesional y los años de experiencia son factores determinantes en el desarrollo de competencias complejas. Al igual que la compasión requiere de una madurez profesional para ser efectiva, la conciencia ambiental en el entorno sanitario parece consolidarse a través de la veteranía, sugiriendo que el experto clínico no solo optimiza el cuidado humano, sino también la gestión eficiente y responsable de los recursos de su unidad.

Este gradiente edad-experiencia es consistente con teorías de maduración profesional y habituación a protocolos, donde la experiencia facilita la adopción de rutinas sostenibles como apagar equipos o reciclar. Según el estudio de *Bartoli et al.* (30), las enfermeras de la UCI con más años de experiencia son

más capaces de introducir practicas sostenibles en el ámbito sanitario que las enfermeras con menos experiencia. Esto se debe a que las profesionales que acaban de llegar al servicio deben prestar más atención a los complejos cuidados de la unidad y no pueden asumir el comportamiento sostenible.

Un hallazgo fundamental de esta investigación fue la interacción significativa hallada entre el servicio de destino y los años de experiencia profesional en relación con las normas personales ambientales (NPEB; p=0.042). Los resultados indicaron que el entorno de la UCI actúa como un catalizador de la conciencia ecológica en los profesionales veteranos, quienes presentaron una puntuación sensiblemente superior a la de los novatos (2.28 vs. 1.45). Esto se debió a la complejidad técnica y la gestión crítica de recursos inherente a la UCI que requiere de una madurez profesional específica para traducir la norma moral en un comportamiento ecológico efectivo. *Sundberg et al.* (31) estudió las experiencias de estudiantes de postgrado sobre sus experiencias sostenibles en la UCI. Los hallazgos de estos autores sugieren que la alta complejidad del entorno de cuidados críticos impone prioridades inmediatas de seguridad del paciente que, a menudo, colisionan con las prácticas sostenibles. Por lo que, los profesionales con más de 20 años de trayectoria en servicios críticos parecen haber desarrollado una "pericia ambiental" que les permite optimizar el uso de materiales sin comprometer la seguridad del paciente, algo que para el personal novel podría ser secundario frente a la curva de aprendizaje asistencial.

Influencia de los estudios entre profesionales de SUH y UCI sobre conocimientos medioambientales laborales

El fenómeno más determinante fue la diferencia significativa de la variable NPEB (p=0.048), lo que sugiere que la formación universitaria de segundo ciclo (máster o doctorado) es un factor determinante en la internalización de cuidados respetuosos con el medio ambiente, es decir, los participantes con estudios académicos superiores aplican más a menudo las prácticas sostenibles en sus lugares de trabajo.

No obstante, no se obtuvo diferencias estadísticas en las escalas NAS (p=0.214) ni PEB (p=0.156). Por lo que, estas escalas revelaron una paradoja relevante:

poseer un alto nivel académico no garantiza necesariamente una mejor actitud o una ejecución de prácticas más sostenibles. Este fenómeno podría explicarse por la existencia de barreras extrínsecas en el entorno hospitalario, como la falta de recursos, protocolos rígidos o la carga asistencial, que impiden que el profesional, aun teniendo una norma personal sólida, pueda traducir sus conocimientos en acciones concretas. Esto se refuerza con el estudio de *Sundberg et al* (31), en el que los estudiantes de postgrado declaran no haber obtenido formación sobre sostenibilidad y como incorporarla en situaciones de emergencia y de seguridad del paciente. Así que, los participantes del estudio de *Sundberg et al.* proponen crear conciencia de la sostenibilidad desde el Grado para así desarrollar nuevos protocolos e introducir la sostenibilidad ambiental en la labor de enfermería.

Se estudió la interacción de la formación que tienen los participantes con la experiencia laboral obteniendo una interacción estadísticamente significativa (p=0,038). Estos resultados sugirieron que el grupo de profesionales que sigue un perfil de referente medioambiental son las personas que combina la formación de postgrado con una trayectoria superior a los 20 años. Esto es debido a que se combina la formación superior con la autonomía o la visión sistémica que otorga la veteranía y así, interiorizar la gestión de recursos como una prioridad ética.

<u>Influencia de la profesión entre profesionales de SUH y UCI sobre conocimientos medioambientales laborales</u>

Al analizar las competencias ambientales en función de la categoría profesional no revelaron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las dimensiones evaluadas: conocimientos (NAS; p=0.684), norma personal (NPEB; p=0.521) y comportamiento profesional (PEB; p=0.763). Esta falta de significación podría estar condicionada por el limitado tamaño muestral en estratos específicos, como es el caso de los especialistas EIR (n = 1) o máster (n = 5).

El análisis descriptivo sugirió una tendencia incremental, donde los profesionales con niveles de formación superior (Máster y Especialistas) presentaron

puntuaciones medias ligeramente más elevadas que el resto de los grupos. Por ello, se compararon concretamente las profesiones de TCAE y Enfermería obteniendo una diferencia significativa (p=0.045). Este hallazgo puede deberse a que las TCAE pueden estar limitadas por su falta de autonomía en la gestión de recursos.

Análisis correlacional de las escalas NEAT

El análisis correlacional confirmó un modelo jerárquico donde el conocimiento ambiental (NAS; rho=0.62, p<0.001) predice directamente comportamientos profesionales sostenibles (NPEB), mientras los hábitos personales (PEB; rho=0.58, p<0.001) sugiere que el conocimiento personal se adquiere por otras vías (familia, medios) actuando como reservorio paralelo.

Al profundizar en esta relación mediante el modelo de regresión, se observó que el conocimiento ambiental explica el 38.5% de la varianza de los comportamientos profesionales (rho^2=0.385). Este dato fue determinante para la gestión sanitaria, ya que establece que por cada unidad de incremento en la formación teórica (NAS), la frecuencia de conductas sostenibles en la unidad (NPEB) aumenta en 0.62 unidades. Esta relación de causalidad apoya la jerarquía de intervención propuesta en este estudio, posicionando la alfabetización ecológica no solo como un complemento, sino como la piedra angular necesaria para cualquier cambio conductual en el ámbito laboral. Un ejemplo de este hallazgo es el del estudio de *Pilowsky et al*. (31), donde se cuantificó la cantidad de pruebas sanguíneas que se realizabas antes y después de realizar educación ecológica a los profesionales sanitarios. Esta intervención supuso una disminución del 19,6% de las pruebas sanguíneas realizadas por día y por cama.

Esta transferencia bidireccional NPEB-PEB validó teorías de habituación profesional (23), sugiriendo que elevar NAS mediante formación específica generaría el mayor impacto en Green ICU/ED.

Implicaciones para la práctica y propuestas de intervención

De los resultados obtenidos en este estudio y diferentes artículos encontrados, se debe incluir la formación en Green ICU/ED y auditorías de residuos para elevar las prácticas sostenibles en enfermería (NPEB), concienciando a la profesión enfermera que también es capaz de influir en la sostenibilidad medioambiental.

En relación con los hallazgos encontrados, ya que no habían diferencias significativas en el género en cada servicio, las intervenciones de sostenibilidad deben ser unisex, enfocándose en barreras organizativas más que demográficas.

Por otra parte, apoyando el objetivo específico de explorar comportamientos ecológicos, identificando a profesionales senior como agentes de cambio clave, se vio que, a mayor edad y experiencia laboral, mayor nivel de sostenibilidad en las prácticas. Se sugiere la necesidad de programas de mentoría intergeneracional: "Green Buddies" donde TCAE y enfermeras experimentadas formen a recién llegados en prácticas como segregación de residuos o monitorización energética.

Además, como se ha descrito anteriormente, los profesionales que cumplen con estudios postuniversitarios y una experiencia laboral >20 años han sido considerados como referentes medioambientales. Estos profesionales son los ideales para desempeñar tareas de liderazgo, integración de la sostenibilidad en los protocolos, formación del personal sanitario, investigación de nuevas prácticas sostenibles en los cuidados de enfermería… (*Tabla 18*)

Tabla 18: Intervenciones según la correlación de la escala NEAT

Correlación	**% Varianza explicada**	**Intervención prioritaria**
NAS-NPEB (38%)	Formación teórica → ROI máximo	Workshops mensuales (30min): impacto ambiental UCI/SUH

NPEB-PEB (34%)	Hábitos personales → laborales	"Green Buddies" senior-junior compartiendo rutinas
NAS-PEB (17%)	Conocimiento → personal	Campañas generales (posters, newsletter)

Fuente: Elaboración propia

Limitaciones del estudio

Este estudio presentó limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño de la muestra condicionó la potencia estadística (*post-hoc* para NPEB ≈ 0.65), lo que pudo haber dificultado la detección de diferencias significativas en subgrupos pequeños. Asimismo, existe una desproporción de género (23 mujeres frente a 4 hombres) que, aunque es representativa de la demografía enfermera, limita la comparación por sexos.

Por otro lado, el diseño transversal impidió establecer relaciones de causalidad definitivas. Aunque el análisis *post-hoc* confirmó diferencias significativas en la escala NPEB entre los grupos de edad de 20-30 y >40 años (U=25.5; p=0.045), estos hallazgos requieren validación en muestras más amplias (n> 80) para asegurar su estabilidad.

Finalmente, debe señalarse un posible sesgo de autoselección, ya que la participación voluntaria sugiere que los profesionales más motivados por la sostenibilidad, especialmente en el rango de mayor edad, podrían haber reportado puntuaciones en NPEB superiores a la media real del servicio.

Futuras líneas de investigación

En futuras investigaciones, se considera fundamental recoger una muestra >100 profesionales para poder detectar diferencias estadísticas que en este estudio no se han podido valorar. Además, se recomienda realizar estudios

longitudinales (12 meses) evaluando impacto de intervenciones, como la formación, por cohortes etarias.

Otro aspecto que se debe tratar es la percepción de los profesionales de enfermería sobre la relación entre la sostenibilidad medioambiental y la seguridad del paciente en SUH y UCI. Además, se deben realizar futuras investigaciones de alta calidad metodológica orientándose a verificar la sostenibilidad de las prácticas asistenciales, proporcionando evidencia sólida que garantice que la reducción del impacto ambiental no compromete la seguridad clínica ni el bienestar del receptor de los cuidados.

6. Conclusiones

- El personal de enfermería del Hospital Comarcal de Vinaròs presenta niveles bajos-moderados de conciencia y prácticas ecológicas según el cuestionario NEAT, con medias de 1.84 en NAS (conciencia ecológica), 1.67 en NPEB (comportamientos profesionales) y 2.29 en PEB (comportamientos personales). Esta gradación descendente desde hábitos domésticos hacia prácticas laborales evidencia una transferencia incompleta de conductas sostenibles del ámbito privado al profesional, donde persisten barreras organizativas y contextuales que limitan su implementación rutinaria.

- Contrario a lo esperado por la mayor complejidad tecnológica de UCI, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre SUH y UCI en ninguna de las tres escalas NEAT (Mann-Whitney U: NAS p=0.786; NPEB p=1.000; PEB p=0.693). Esta homogeneidad sugiere una cultura organizacional compartida que homogeneiza percepciones y prácticas más allá de las particularidades asistenciales de cada servicio. Por otra parte, la edad y experiencia profesional emergen como los predictores más consistentes de comportamientos ecológicos laborales. Los profesionales mayores de 40 años y con más de 20 años de experiencia alcanzaron las puntuaciones más elevadas en NPEB (medias 2.00-2.15), duplicando prácticamente las conductas sostenibles de los menores de 30 años. Asimismo, las enfermeras superaron significativamente a TCAE en NPEB

(1.78 vs 1.51; p=0.045), confirmando su mayor autonomía en la gestión de recursos sanitarios.

- El análisis correlacional confirmó un modelo jerárquico donde el conocimiento ambiental (NAS) predice fuertemente comportamientos profesionales (NPEB: r=0.62, p<0.001), que a su vez correlaciona con hábitos personales (r=0.58, p<0.001). El conocimiento ambiental explica el 38.5% de la varianza de los comportamientos profesionales, validando la formación teórica como palanca principal para intervenciones Green ICU/ED.
- El cruce formación-experiencia identifica un perfil óptimo transformacional: profesionales postgraduados con más de 20 años de experiencia, que alcanzaron NPEB=2.41 frente a 1.42 de universitarios con menos de 5 años. Esta sinergia experiencia laboral-formación avanzada posiciona a este colectivo como núcleo estratégico para liderar iniciativas de sostenibilidad hospitalaria.
- Los hallazgos apoyan un programa estructurado ”Green UCI/ED” basado en tres pilares: formación teórica intensiva en NAS (workshops mensuales), mentorías intergeneracionales lideradas por el perfil "postgrado + >20 años", y formación específica TCAE impartida por enfermeras senior.

7. Bibliografía

1. Ordóñez GA. Salud ambiental: conceptos y actividades. Pan Am J Public Health 2000;7(3).

2. Mares MG GM. Salud y medio ambiente. 2023; [Internet] [Consultado el Dic, 2025]. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidadAmbiental/medioAmbiente/home.htm.

3. Organización Mundial de la Salud. Una sola salud. 2024; [Internet] [Consultado el Dic, 2025.] Disponible en: https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/one-health.

4. Manisalidis I, Stavropoulou E, Stavropoulos A, Bezirtzoglou E. Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. Front Public Health 2020;8.

5. Masud FN, Sasangohar F, Ratnani I, Fatima S, Hernandez MA, Riley T, et al. Past, present, and future of sustainable intensive care: narrative review and a large hospital system experience. Crit Care 2024 May 9;28(1):154–9.

6. Comisión de Brundtland. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. 1987. 27

7. Organización de las Naciones Unidas. Sostenibilidad. 2023; [Internet] [Consultado el Dic 2025.] Disponible en: https://www.un.org/es/impactoacad%C3%A9mico/sostenibilidad.

8. Bernat E, Hammad L, Zieleskiewicz M, Leone, Pérez-Nieto R, Cuéllar Mendoza D, et al. Green ICU-4Ps: It Is Not An Option To Not Accomplish It. ICU: management and practice 2023;23(3):114–120.

9. Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. Nueva York; [Internet]. 2019. Disponible en: https://unstats.un.org/DEgs/report/2019/The-SustainableDevelopment-Goals-Report-2019_Spanish.pdf

10. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Pacientes. 2023; [Internet] [Consultado el Dic, 2025.] Disponible en: https://semicyuc.org/pacientes/.

11. Glotta A. Environmental sustainability in intensive care: The crucial role of nursing and healthcare approaches. Intensive Crit Care Nurs 2025 Apr;87:103879.

12. McGain F, Burnham JP, Lau R, Aye L, Kollef MH, McAlister S. The carbon footprint of treating patients with septic shock in the intensive care unit. Crit Care Resusc 2018;20(4):304–312.

13. Prasad PA, Joshi D, Lighter J, Agins J, Allen R, Collins M, et al. Environmental footprint of regular and intensive inpatient care in a large US hospital. The International Journal of Life Cycle Assessment 2022;27(1):38–49.

14. Ministerio de Sanidad y Política Social (España). Estándares y recomendaciones. Unidad de Urgencias Hospitalarias. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social; 2010. p. 2.

15. Balsells-Roig, A., Llaurado-Serra, M. (2025). Análisis de las visitas en la unidad de urgencias hospitalaria y de los conocimientos de la población sobre atención primaria. Atencion primaria, 57(10), 103291. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2025.103291

16. Rodríguez-Jiménez, L., Romero-Martín, M., Gómez-Salgado, J. (2023). Environmental impact of Emergency Services in Public Health: an assessment tool; 2023. Revista española de salud pública, 97.

17. Schenk E. Environmental sustainability special issue of Nursing in Critical Care. Nurs Crit Care 2025;30(1):6–7.

18. Sürme Y, Maraş G, Aydin Akbuğa G. Environmental sustainability, medical waste management, energy and medicine consumption of the surgical intensive care nurses: A qualitative study. Nurs Crit Care 2025;30(1):27–36.

19. Sundberg F, Baid H, Israelsson-Skogsberg Å. A mountain of waste created daily: a thematic analysis of environmental sustainability experiences of postgraduate intensive care nursing students. BMC Nurs 2024;23(1):679–4.

20. Bartoli D, Petrosino F, Midolo L, Pucciarelli G, Trotta F. Critical care nurses' experiences on environmental sustainability: A qualitative content analysis. Intensive Crit Care Nurs 2025;87:103847.

21. Kadlecova, T. Dvorakova, L. Srchova, M. Comparison of waste management strategies in the United Kingdom and the Czech Republic. Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium 2009:1797–1798.

22. Sheikh N. Hospital waste management: Indian perspective. Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology 2012;6(2):127–129.

23. Luque-Alcaraz OM, Gomera A, Ruíz A, Aparicio-Martinez P, Vaquero-Abellan, M. Validation of the Spanish Version of the Questionnaire on Environmental Awareness in Nursing (NEAT). Healthcare. 2022;10(8):1420–0.

24. Sürme Y, Maraş G, Aydin Akbuğa G. Environmental sustainability, medical waste management, energy and medicine consumption of the surgical intensive care nurses: A qualitative study. Nurs Crit Care 2025;30(1):27–36.

25. World Health Organization. State of the world's nursing 2020: Invest-ing in education, jobs and leadership. 2020. https://www.who.int/publications/i/item/978924000327930.Anstey MH, Trent L, Bh

26. Anåker A, Nilsson M, Holmner Å, Elf M. Nurses' perceptions of climate and environmental issues: a qualitative study. J Adv Nurs. 2015;71(8):1883-91.

27. Salmon Gandonnière C, Rello J, Hamzaoui O. Academic Advancement in Critical Care Medicine: Arena for Practicing Gender Equity and Diversity. In: Janssens U, Knochel K, editors. Ethics in Intensive Care Medicine. Cham: Springer Nature Switzerland; 2025. p. 131-143.

28. Otto S, Kaiser FG. Ecological behavior across the lifespan: Why environmentalism increases as people age. J Environ Psychol. 2014;40:331-338. doi:10.1016/j.jenvp.2014.08.004

29. Zhang XY, Liu K, Sun YF, et al. Current status and factors influencing compassionate competence of Chinese nurses: a cross-sectional study. Int J Nurs Pract. 2025;31(1):e70031. doi:10.1111/ijn.70031

30. Bartoli D, Petrosino F, Midolo L, Pucciarelli G, Trotta F. Critical care nurses' experiences on environmental sustainability: A qualitative content analysis. Intensive Crit Care Nurs. 2025; 87:103847.

31.Pilowsky JK, Lane K, Learmonth G, Walsh O, Scowen C, Williams L, et al. Environmental impact of a blood test reduction intervention in adult intensive care units: A before and after quality improvement project. Aust Crit Care 2024;37(5):761–766.

8. Anexos

Anexo 1: Formulario de datos sociodemográficos; elaboración propia

- Edad: <20 años, 20-30 años, 30-40 años, 50-60 años, >60 años.
- Género: Mujer, hombre o no binario.
- Nivel de estudios: Grado medio, grado superior, estudios universitarios, estudios posuniversitarios, especialidad o doctorado.
- Profesión: TCAE y graduado/a, máster o doctor/a en enfermería.
- Años de experiencia profesional: menos de 5 años, de 5 a 10, de 11 a 20 y más de 20 años.
- Tipo de servicio donde trabaja: SUH o UCI.

Anexo 2: Cuestionario Nurses Environmental Awareness Tool, versión validada al castellano (NEAT es); Luque-Alcaraz OM, Gomera A, Ruíz A, Aparicio-Martinez P, Vaquero-Abellan, M. (23)

Afirmaciones (puntúan del 0 a 5, donde 0 es desconocimiento total y 5 conocimiento excelente)		
A1	De acuerdo con el Ministerio de Energía, la atención sanitaria se sitúa como el cuarto mayor consumidor de la energía dentro del sector servicios.	
A2	Los hospitales y centros de salud usan un 2%del consumo energético total, lo que supone un 30% respecto al sector de los edificios.	
A3	La mayor parte de la energía consumida en España, incluida la del sector sanitario, se basa en fuentes no renovables.	
A4	Cerca del 80% de los españoles se desplaza en vehículo privado (coche o moto). La energía utilizada puede igualar o exceder la energía requerida para el funcionamiento de un edificio de oficinas (incluyendo un hospital).	
A5	La energía utilizada en el transporte de productos médicos, alimentos y suministros representa una parte significativa de la energía total utilizada en la asistencia sanitaria.	
A6	Los hospitales españoles y centros de salud producen más de 700 toneladas de residuos al día.	
A7	Los productos químicos tóxicos usados en la asistencia sanitaria han contribuido a la acumulación de Mercurio. Dioxinas y Ftalatos en nuestro medioambiente.	

A8	En las analíticas de sangre y orina, el personal enfermero puede mostrar niveles de algún agente químico tóxico.	
A9	Algunos plastificantes que ablandan los plásticos para facilitar su uso (por ejemplo, en tubos para muestras sangre) son disruptores hormonales.	
A10	El Triclosán, una sustancia antibacteriana presente, por ejemplo, en jabones, está siendo objeto de estudio por su posible alteración hormonal.	
A11	La comida servida de manera convencional en hospitales puede contener restos de pesticidas y herbicidas.	

Afirmaciones (puntúan del 0 a 5, donde 0 es comportamientos inconciencia ecológica alguna y 5 comportamiento ejemplar)		
B1	En el trabajo apago las luces conscientemente cuando no están en uso.	
B2	En el trabajo apago los monitores del ordenador cuando no están en uso.	
B3	En el trabajo reciclo.	
B4	En el trabajo motivo a mis compañeros/as para reciclar.	
B5	Trabajo para reducir el uso de los agentes químicos tóxicos en el hospital (tales como el Mercurio. DEHP o Triclosán).	
B6	Hago búsquedas en la literatura o en la web sobre agentes químicos tóxicos utilizados en la asistencia sanitaria.	
B7	En el trabajo. Informo a otros miembros del personal sobre agentes químicos tóxicos.	
B8	En el trabajo educo a los/as pacientes sobre riesgos de exposiciones ambientales tales como los productos químicos tóxicos o la contaminación.	
B9	En el trabajo animo al servicio de hostelería a servir alimentos locales.	

Afirmaciones (puntúan del 0 a 5, donde 0 es comportamientos inconciencia ecológica alguna y 5 comportamiento ejemplar)		
C1	En casa calculo cuántos kWh de electricidad consumo.	
C2	Periódicamente realizo el mantenimiento de mis tuberías para comprobar las fugas de agua y hago las reparaciones necesarias.	
C3	En casa compro productos reciclados.	
C4	En casa tomo decisiones en las compras teniendo en cuenta evitar la producción de residuos.	
C5	En casa no uso pesticidas ni herbicidas.	
C6	En casa compro productos ecológicos.	
C7	En casa evito el uso de productos de cuidado personal que contengan productos químicos.	
C8	En casa uso productos de limpieza respetuosos con el medioambiente.	
C9	Leo sobre temas relacionados con el medioambiente y salud en los medios de comunicación.	
C10	Soy voluntario/a en acciones para apoyar un medio ambiente saludable (participo en Asociaciones, Organizaciones No Gubernamentales (ONG), etc.).	
C11	Como enfermera/o, debato cuestiones sobre medio ambiente y salud con mis amistades y familiares.	

Anexo 3: Abreviaturas

- UCI: Unidad de Cuidados Intensivos
- SUH: Servicio de Urgencias Hospitalarias
- TCAE: Técnico de Cuidados Auxiliares de Enfermería
- NEAT es: Nurses Environmental Awareness Tool en su versión validada al español
- NAS: Nurse Awareness Scales (Escala de conciencia ecológica del personal de enfermería)
- NPEB: The Nurse Professional Ecological Behaviors Scales (Escala de comportamientos ecológicos profesionales del personal de enfermería)
- PEB: The Personal Ecological Behaviors Scales (Escala de Comportamientos Ecológicos Personales)