

PROTECCIÓN INTEGRAL EN EL MANEJO DE AGENTES ANTINEOPLÁSICOS
Importancia y Puntos Críticos durante la Administración de
Quimioterapia e Inmunoterapia

Asociación de Enfermería Oncológica y Hematológica de Puerto Rico

Por: Yuissa N. Hernández Sierra, MSN, APRN, FNP-C, DNP-S

Fecha: 22 de noviembre del 2025

Introducción

De toda la gama de medicamentos antineoplásicos actualmente disponibles, la quimioterapia clásica es altamente reconocida para tratar la mayoría de los diferentes tipos de cáncer. Este tipo de terapia contra el cáncer ejerce su efecto sobre todas las células del organismo, por lo que el alcance de su toxicidad es de continua investigación. Principalmente, este tipo de drogas anticánceres dirigen sus efectos tóxicos a las células que son más susceptibles por tener características similares con las células tumorales, particularmente aquellas de división rápida como los folículos pilosos, el tracto gastrointestinal y la medula ósea (Draznin, & Bonner, 2010).

Introducción

El personal sanitario que en su ejercicio profesional cotidiano manipulan agentes quimioterápicos sufren diversos efectos perjudiciales para el organismo a corto, medio y largo plazo (de Souza et al., 2015). Los Enfermeros Oncológicos son los más perjudicados cuando comparados a las demás categorías profesionales de salud ya que estos tienden a exponerse no solo durante la preparación y la administración del fármaco, sino que existe el riesgo de exposición por otros mecanismos al momento de otorgar cuidado al paciente de cáncer.

Problema

- El riesgo ocupacional para los profesionales de la salud que están expuestos a los agentes antineoplásicos es muy diverso al igual que las consecuencias que puede traer al organismo (Graeve et al., 2017).
- Las categorías de riesgos establecidas incluyen las siguientes: **físicos, químicos, biológico, ergonómico y accidentes** (de Souza et al., 2015).
- Los profesionales de **enfermería oncológica y farmacéuticos** son los dos grupos de **profesionales que tienen mayor riesgo de exposición con estos agentes.**

Definiciones y Conceptos Claves

- 1. Agentes antineoplásicos o citostáticos:** Sustancias que inhiben o previenen la proliferación de neoplasias. Frecuentemente utilizados para el tratamiento del Cáncer (Vázquez et al., 2021).
- 2. Riesgo ocupacional:** Acontecimiento que pone en peligro a los individuos al momento de ejercer su profesión donde su impacto en la salud del individuo frecuentemente es incierto. El concepto de riesgo se asocia a circunstancias o fenómenos que no se pueden predecir preliminarmente. En el ámbito profesional estos fenómenos imprevistos suelen ocurrir naturalmente ya sea por el propio proceso de producción, causas humanas, técnica y organizacionales (Graeve et al., 2017).



Pregunta de investigación

¿Cuáles son las experiencias,
prácticas y conocimientos de los
Enfermeros Oncológicos
puertorriqueños en el manejo
seguro de agentes antineoplásicos?

Objetivos de Investigación

- **VISIÓN**

- Ser el estudio de referencia que impulse la transformación de las prácticas de seguridad ocupacional en el manejo de agentes antineoplásicos entre los enfermeros oncológicos de Puerto Rico.

- **MISIÓN**

- Evaluar y mejorar las experiencias, prácticas y conocimientos de los enfermeros oncológicos puertorriqueños en el manejo seguro de agentes antineoplásicos mediante una intervención educativa

OBJETIVOS A CORTO PLAZO (3-6 meses)

- ✓ **Establecer línea base** de conocimientos y prácticas actuales mediante cuestionario inicial
- ✓ **Identificar brechas principales** en:
 - Conocimiento sobre protocolos de seguridad
 - Implementación de medidas de protección
 - Adherencia a guías establecidas

OBJETIVOS A LARGO PLAZO (>6 meses)

- ✓ **Contribuir al desarrollo** de guías de práctica específicas para el contexto puertorriqueño
- ✓ **Establecer base de evidencia local** sobre prácticas efectivas de seguridad
- ✓ **Fomentar cultura de seguridad ocupacional** basada en evidencia

Marco Conceptual o Teórico

- **Teoría del Cuidado Humano de Jean Watson**
- **JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN**
- **Integra aspectos técnicos y humanísticos del cuidado en enfermería**
- **Aborda dimensiones éticas de autoprotección y consciencia profesional**
- **Trasciende la aplicación técnica para incluir el desarrollo personal del profesional**
- **Apropiada para prácticas que impactan tanto al profesional como al paciente**

"Su Seguridad = Su Responsabilidad Profesional"

- **Estadísticas clave con referencias:**
 - **46.6% de enfermeros oncológicos tienen trazas de antineoplásicos en orina (Baniyadi et al., 2018)**
 - **82% de áreas de trabajo muestran contaminación superficial (Yoshida et al., 2023)**
 - **26% mayor riesgo de aborto espontáneo en enfermeras expuestas (Nassan et al., 2021)**



El Imperativo Ético – Más que Protocolos

Código de Ética de Enfermería:
Responsabilidad de autoprotección

Principios fundamentales:

No podemos cuidar efectivamente si
estamos enfermos

Responsabilidades familiares y
sociales

Somos recursos valiosos en el
sistema de salud

¿Qué son los Agentes Antineoplásicos? Más que Quimioterapia

- **Clasificación de agentes:**

- **Alquilantes:** Ciclofosfamida, Cisplatino (Vesicantes)
- **Antimetabolitos:** 5-Fluorouracilo, Metotrexato (Mutagénicos)
- **Antibióticos antitumorales:** Doxorubicina (Cardiotóxicos)

- **Inhibidores de mitosis:**

Vincristina (Neurotóxicos)

- **Anticuerpos monoclonales:**

Rituximab, Trastuzumab

- **Inhibidores de tirosina quinasa:** Imatinib

Nuevas Generaciones - Anticuerpos Biespecíficos y Terapias CAR-T

- **Anticuerpos Biespecíficos:**
 - Blinatumomab, Teclistamab
 - Síndrome de liberación de citoquinas
 - Toxicidad neurológica
- **Terapias CAR-T:**
 - Células modificadas genéticamente
 - Eventos adversos graves únicos
- **Nuevos riesgos de exposición ocupacional**

Efectos en la Salud - La Realidad No Negociable

- **Efectos Agudos:**

- Náuseas, irritación cutánea
- Cefaleas, mareos
- Irritación ocular y respiratoria

- **Efectos Crónicos:**

- Daño genotóxico irreversible
- Problemas de fertilidad
- Mayor riesgo de cáncer
- Alteraciones hematológicas

Protocolo de EPP - Su Armadura Profesional

- **Secuencia de colocación (Donning):**
 - Higiene de manos (30 segundos)
 - Gorro completo
 - Cubre zapatos (doble capa)
 - Bata impermeable
 - Respirador N95
 - Protección ocular
 - Guantes ASTM D6978 (doble capa)
- **Cambio de guantes cada 30 minutos**

Diferencias entre Quimioterapia e Inmunoterapia y sus Implicaciones de Protección

- **Quimioterapia Clásica**

- **Mecanismo:** Ataca directamente las células en división rápida (cancerosas y normales)

- **Agentes:** Alquilantes, antimetabolitos, antibióticos antitumorales

- **Toxicidad:** Citotóxica directa - afecta células sanas también

- **Inmunoterapia**

- **Mecanismo:** Estimula o modula el sistema inmunitario para atacar el cáncer

- **Agentes:** Anticuerpos monoclonales, inhibidores de checkpoint, CAR-T, anticuerpos biespecíficos

- **Toxicidad:** Efectos relacionados con activación inmune (síndrome de liberación de citoquinas, reacciones autoinmunes)

MITO PELIGROSO: "La inmunoterapia es más segura de manejar"

- **REALIDAD:** El riesgo ocupacional persiste porque:
- Muchos agentes de inmunoterapia siguen siendo citotóxicos.
- Anticuerpos monoclonales pueden causar reacciones severas por exposición
- **CAR-T y anticuerpos biespecíficos presentan riesgos únicos:**
- Células vivas modificadas genéticamente
- Riesgo de contaminación cruzada
- Eventos adversos impredecibles durante administración
- **Los protocolos USP 800 se aplican IGUAL - no hay distinción en las medidas de protección ocupacional.**

Guías USP 800 - El Estándar Obligatorio

- **USP 800 = United States Pharmacopeia Capítulo 800**
- **Vigente desde 2019**
- **Requisitos obligatorios:**
 - Cabinas de seguridad biológica
 - Sistemas cerrados de transferencia (CSTD)
 - Presión negativa en áreas de preparación
 - Entrenamiento certificado del personal
 - Monitoreo ambiental regular

Manejo Seguro - Técnicas Críticas

- **Principios fundamentales:**

- Trabajar mínimo 15 cm dentro de la cabina
- Técnicas de presión negativa
- Movimientos lentos y controlados
- Sistemas cerrados de transferencia (CSTD)

- **Protocolo de derrames:**

- **ALERTAR - RESTRINGIR**
- **EPP COMPLETO**
- **CONTENER (exterior → centro)**
- **LIMPIAR (técnica doble balde)**
- **DOCUMENTAR**

Barreras Reales

Barreras Principales Identificadas:

- Presión de tiempo/carga laboral (65% de estudios reportan esta barrera)
- Equipos inadecuados o insuficientes
- Infraestructura deficiente para manejo seguro
- Falta de programas de monitoreo sistemático

Contexto Puerto Rico:

- Descentralización de servicios oncológicos crea desafíos únicos
- Variabilidad en recursos entre centros urbanos y rurales
- Necesidad de protocolos adaptados al contexto local

Nota: *Datos preliminares de investigación doctoral en desarrollo*

Soluciones prácticas

- Exigir capacitación antes de manejar agentes
- Formar coaliciones con colegas
- Documentar condiciones inseguras
- Reportar violaciones a OSHA

- **Contactos para reportar violaciones:**
- OSHA Puerto Rico: (787) 277-1560
- PROSHA: (787) 878-0715
- Portal OSHA: www.osha.gov/workers/file-complaint

Costos de Implementación USP 800

- **¿Es Obligatorio?**
- **SÍ, es OBLIGATORIO desde diciembre 2019** - no hay excepciones por:
 - Tamaño del centro
 - Tipo de institución (pública/privada)
 - Volumen de pacientes
 - Presupuesto disponible
- **Aplica a CUALQUIER lugar que maneje medicamentos peligrosos**, incluyendo:
 - Hospitales grandes y pequeños
 - Clínicas ambulatorias
 - Centros de infusión
 - Farmacias que preparen estos medicamentos

Realidad de los Costos

- **Costos Iniciales (pueden ser significativos):**
- **Cabina de Seguridad Biológica Clase II Tipo B2:** \$15,000-\$40,000
- **Modificaciones estructurales** (presión negativa, ventilación): \$10,000-\$50,000
- **Sistemas cerrados de transferencia (CSTD):** \$3-8 por dosis
- **EPP especializado:** \$2,000-5,000 anuales
- **Capacitación certificada:** \$1,000-3,000 por empleado
- **PERO - Argumento Económico Sólido:**
- **Costos de NO cumplir son MAYORES:**
- Multas regulatorias: \$10,000-\$100,000+
- Demandas por compensación laboral: \$50,000-\$500,000+
- Pérdida de acreditaciones
- Seguros de responsabilidad más altos

Alternativas para centros pequeños:

- **Servicios compartidos** - varias clínicas comparten preparación centralizada
- **Medicamentos pre-preparados** por farmacia certificada externa
- **Implementación por fases** - priorizar medicamentos de mayor riesgo
- **Grants y subsidios** disponibles para mejoras de seguridad

DATOS PRELIMINARES DE PUERTO RICO

(Investigación doctoral en progreso - Hernández Sierra, 2025)

Exposición Ocupacional:

- 25% (1 de cada 4) enfermeros oncológicos reporta síntomas potencialmente relacionados con exposición ocupacional. Esta cifra podría estar SUBESTIMADA debido a: Falta de conocimiento sobre síntomas potenciales de exposición. Solo se reportaron síntomas "notables" como irritación cutánea primaria. Efectos neurológicos más sutiles pasan desapercibidos.

Nivel de Confianza:

- Solo 33% se siente "muy seguro" en el manejo
- 67% NO alcanza nivel máximo de confianza
- 67% reporta falta de capacitación actualizada en los últimos 2 años

Prácticas de Seguridad:

- Entre 50-86% del personal NO usa EPP completo consistentemente
- En el peor escenario, 86 de cada 100 enfermeros oncológicos NO están adecuadamente protegidos.
- Mayor cumplimiento observado en centros especializados vs. entornos comunitarios



Su Llamado a la Acción - Responsabilidad de la Próxima Generación

- **Exigir estándares más altos desde el inicio**
- **No normalizar prácticas inseguras**
- **Ser promotores para colegas actuales y futuros**
- **Mantenerse actualizados con educación continua**

Conclusiones

- Mecanismos de vigilancia y control que se pueden emplear para limitar la exposición de estos medicamentos son la constante educación y regulación legal sobre los agentes antineoplásicos entre el personal de enfermería, junto con el nivel de uso del equipo de protección personal. Entre otras sugerencias para evitar la citotoxicidad se mencionó la incorporación de equipos novedosos en donde se puedan realizar las mezclas de los agentes antineoplásicos para evitar el contacto directo de la piel y la inhalación de esto.

Implicaciones para enfermería

Es importante crear conciencia en cuanto a la responsabilidad durante el manejo y los posibles daños al que puede estar expuesto el personal encargado de los agentes antineoplásicos. Por tal razón la capacitación del personal y la implementación de controles de seguridad universales basado en evidencia científica deben tomar auge para beneficio de todo el colectivo de profesionales y mitigar la exposición a estos fármacos anticancerígenos.



Limitaciones Reconocidas:

- Datos preliminares requieren validación con muestra mayor
- Diseño transversal limita seguimiento temporal
- **Próximos Pasos:**
 - Expansión del estudio a mayor muestra
 - Desarrollo de programa de certificación específico
 - Colaboración institucional para implementación



Referencias

- American Society of Health-System Pharmacists. (2018). ASHP guidelines on handling hazardous drugs. American Journal of Health-System Pharmacy, 75(24), 1996-2031. <https://doi.org/10.2146/ajhp180564>
- Baniasadi, S., Alehashem, M., Yunesian, M., & Rastkari, N. (2018). Biological monitoring of healthcare workers exposed to antineoplastic drugs: Urinary assessment of cyclophosphamide and ifosfamide. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 17(4), 1458-1464.
- de Souza, T. A., Mattos, R. C., Carvalho, C. V., Hacon, S. S., & Périssé, A. R. (2015). Occupational exposure to antineoplastic agents: Use of personal protective equipment. Revista Brasileira de Enfermagem, 68(4), 634-640.
- Draznin, J., & Bonner, J. (2010). Cancer chemotherapy: A nursing process approach (4th ed.). Jones & Bartlett Learning.

Referencias

- Graeve, C. U., McGovern, P. M., Arnold, S., & Polovich, M. (2017). Testing an intervention to decrease healthcare workers' exposure to antineoplastic agents. *Oncology Nursing Forum*, 44(1), E10-E19.
- Hernández Sierra, Y. N. (2025). Evaluación de las experiencias, prácticas y conocimientos de enfermeros oncológicos puertorriqueños en el manejo seguro de agentes antineoplásicos: Un estudio descriptivo [Tesis doctoral en progreso]. Ana G. Méndez University.
- Nassan, F. L., Chavarro, J. E., Johnson, C. Y., Boiano, J. M., Rocheleau, C. M., Rich-Edwards, J. W., & Lawson, C. C. (2021). Pre-pregnancy handling of antineoplastic drugs and risk of miscarriage in female nurses. *Occupational and Environmental Medicine*, 78(7), 495-501. <https://doi.org/10.1136/oemed-2020-107197>
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2016). NIOSH list of antineoplastic and other hazardous drugs in healthcare settings (Publication No. 2016-161). Centers for Disease Control and Prevention.

Referencias

- United States Pharmacopeial Convention. (2020). USP general chapter <800> hazardous drugs—handling in healthcare settings. The United States Pharmacopeial Convention.
- Vázquez, M., Ríos, A., & Galán, P. (2021). Antineoplastic agents in oncology nursing practice. *Journal of Cancer Care*, 15(3), 45-52.
- Yoshida, K., Connor, T. H., Gómez-Oliván, L. M., Kolesar, J. M., Anderson, J. G., & Smith, J. P. (2023). Occupational exposure to antineoplastic drugs: A multi-site international study of environmental monitoring and biological surveillance. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 65(3), 258-267.



**¡Gracias por sus
atenciones!**