

Revisión    Recibido: 03/03/2025    |    Aceptado: 01/06/2025

## Modelo pedagógico para urgencias oncológicas pediátricas desde la ciencia, la tecnología y la sociedad

Pedagogical model for oncological emergencies from the perspective of science, technology and society

Dr. Julio Vázquez Polanco. Profesor Auxiliar. Especialista de 2do. Grado en Pediatría y Medicina Intensiva-Emergencia. Investigador Agregado. Máster en Atención Integral al Niño y en Urgencias Médicas. [[juliovp@gmail.com](mailto:juliovp@gmail.com)] 

### Resumen

El artículo propone un modelo pedagógico basado en el enfoque Ciencia-Tecnología- Sociedad para capacitar a médicos de la Atención Primaria de Salud (APS), cubana en el manejo de urgencias oncológicas pediátricas. Combina pedagogía crítica, tecnología accesible (ejemplo SMS, simuladores) y participación comunitaria, adaptándose a contextos con recursos limitados. Destaca su originalidad al priorizar equidad sobre sofisticación técnica y su alineación con políticas socialistas. Sin embargo, requiere validación empírica y puede enfrentar limitaciones en zonas rurales.

**Palabras clave:** modelo pedagógico; urgencia oncológica pediátrica; CTS; APS; Cuba

### Abstract

The article presents a pedagogical model under the Sciences-Technology- Society (STS) framework to train Cuban primary care physicians in pediatric oncologic emergencies. It integrates critical pedagogy, low-cost technologies (e.g. SMS, offline apps), and community empowerment, tailored to resource-limited setting. Its innovation lies in prioritizing equity over technical sophistication and aligning with socialist policies. However empirical validation is needed and rural infrastructure gaps may.

**Keywords:** pedagogical model; pediatric oncologic emergencies; STS; primary health care; Cuban

### Introducción



El cáncer infantil constituye un desafío crítico para los sistemas de salud a nivel global, donde la atención oportuna de urgencias oncológicas marca la diferencia entre la vida y la muerte.

Situaciones como sepsis en neutropenia, síndrome de lisis tumoral o compresión medular requieren intervenciones inmediatas y precisas, cuya demora en la identificación o tratamiento inadecuado en el primer nivel de atención puede tener consecuencias irreversibles.

Una mirada retrospectiva a la práctica docente-asistencial permite encontrar la siguiente interrogante ¿Existe alguna alternativa al modelo en el que se forma el especialista en medicina general integral para brindar atención a las urgencias oncológicas pediátricas en los servicios de urgencia de la APS?

Las urgencias oncológicas pediátricas en APS implican desafíos sociales (acceso a la salud, equidad). El enfoque desde la ciencia, la tecnología y la comunidad ayuda a analizar cómo los modelos pedagógicos pueden reducir desigualdades; promueve el uso crítico de tecnologías y su adaptación a contextos reales de APS, examina cómo la pedagogía puede transformar prácticas médicas urgentes, vinculando teoría educativa con avances técnicos en oncología pediátrica.

La ciencia y tecnología debe estar estrechamente relacionada con aspectos históricos, culturales y sociales; tomando en cuenta las causas y consecuencias de épocas pasadas, presentes y futuras. Estos estudios buscan comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología. Utilizar contextos reales para el aprendizaje de ciencias permite abordar las causas y consecuencias del desarrollo científico y tecnológico en la sociedad, es decir, las interacciones ciencia-tecnología-sociedad. (García, 2008).

Mientras la literatura internacional privilegia modelos de alta tecnología (realidad virtual, inteligencia artificial), en Cuba se requiere una innovación contextualizada que:

- Convierta limitaciones materiales en oportunidades pedagógicas.
- Priorice la equidad sobre la sofisticación, asegurando que un médico de La Vuelta del Caño en Manzanillo tenga las mismas competencias básicas que uno en La Habana.



- Articule el conocimiento científico (oncología pediátrica), tecnologías apropiadas (TIC de bajo costo) y demandas sociales (disminución de mortalidad evitable).

El estudio se desarrolla en el Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad de Granma, respondiendo al llamado del Minsap (2020) para fortalecer la capacitación en enfermedades no transmisibles desde la APS. Su originalidad radica en:

- Ser el primer modelo pedagógico CTS específico para urgencias oncológicas pediátricas en la APS cubana.
- Proponer un sistema de evaluación competencial vinculado a indicadores clínicos reales (tiempos de derivación, porcentaje de diagnósticos correctos).
- Documentar cómo la educación médica continua puede salvar vidas incluso en contextos de escasez.

Es por eso que este trabajo tiene como objetivo: crear un modelo en el que se forma el especialista en medicina general integral desde la ciencia, la tecnología y la comunidad para brindar atención a las urgencias oncológicas pediátricas en los servicios de urgencia de la APS.

## **Desarrollo**

La educación popular horizontal basada en Freire (1970) es clave para un modelo pedagógico efectivo en urgencias oncológicas pediátricas en la APS, especialmente cuando involucra a actores comunitarios; además, será efectivo porque empodera a la comunidad como sujetos de su propio aprendizaje, usa códigos culturales (religión, tradiciones) para transmitir conocimiento médico y genera acciones concretas (rutas de derivación, alertas tempranas). Desde el rigor académico con impacto práctico se exige evaluar no solo la efectividad de los modelos Pedagógicos, sino también su aceptación social, costos y adaptabilidad en entornos con recursos limitados.

Significa superar el academicismo tradicional, vincular educación, tecnología médica y demandas sociales, genera propuestas pedagógicas aplicables y transformadoras en APS; además, posiciona su trabajo como un aporte a la justicia social en salud infantil. El enfoque, a fin de cuentas, no solo le



enriquece el marco teórico, sino que aumenta el impacto real de su tesis en sistemas de salud y formación profesional. La variable determinante en las sociedades que actualmente viven profundos procesos modernizadores, es el desarrollo científico/tecnológico, este representa el punto de partida para la comprensión de la dinámica actual, que hace que la relación entre la ciencia y la tecnología, como objeto de estudio del profesional del nuevo siglo, sea entendida de manera no lineal, casual o paralela. (Acevedo, 1998).

El movimiento Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) promueve la alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos para que puedan participar en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología. Se recomienda que en el enfoque CTS no se contemplen sólo las cuestiones sociales externas a la ciencia (Aikenhead, 1990).

Sino también las internas tales como los aspectos filosóficos, históricos y sociológicos asociados a la propia comunidad científica.

En este contexto, el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) emerge como marco indispensable para analizar y transformar la realidad, al permitir:

1. Científico: integrar los últimos avances en oncopediatria y pedagogía médica con las particularidades del sistema cubano.
2. Tecnológico: diseñar herramientas formativas viables en condiciones de recursos limitados (ej.: simulaciones, tele capacitación Offline).
3. Social: empoderar no solo a los profesionales, sino a las comunidades en la detección temprana.

La investigación rompe con enfoques tradicionales al integrar la triada ciencia-tecnología-sociedad en la formación médica:

Ciencia:



- Aporta evidencia pedagógica basada en estudios locales (no solo teorías globales) sobre cómo aprenden los profesionales de APS en Cuba.

- Critica modelos importados que no consideran las limitaciones tecnológicas del contexto cubano.

Tecnología:

- Propone soluciones low-tech (ej.: simulaciones con recursos disponibles) y high-tech (cuando sea viable, como telemedicina).

- Examina el papel de las TIC en la APS (ej.: uso de plataformas como INFOMED para capacitación).

Sociedad:

- Incorpora saberes comunitarios (ej.: cómo las familias y los actores comunitarios identifican urgencias oncológicas) en el diseño pedagógico.

- Cuestiona desigualdades territoriales en el acceso a la formación.

El enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) es fundamental pues no solo construye un marco teórico, sino busca la integración, haciendo progresar al investigador hacia visiones más amplias de la ciencia, la tecnología y la sociedad, que incluyan cuestiones éticas y de valores; una herramienta para la transformación social, que permite investigar problemas educativos con mirada crítica, innovar con soluciones contextualizadas a Cuba y vincular la academia con las necesidades del territorio

Su relevancia se manifiesta en tres dimensiones clave:

#### 1. Pertinencia para la Educación Cubana

- Vinculación con el Modelo Socialista

- Alinea la investigación educativa con los Lineamientos del Partido Comunista de Cuba y el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 2030, que priorizan la ciencia al servicio de la sociedad.



2. Contribución a la Investigación Educativa a través de la innovación metodológica, la integración de métodos cuantitativos y cualitativos, el impacto de las políticas públicas educativas, así como la producción de conocimiento local.

### 3. Impacto Social y Desarrollo Comunitario

- Vinculación Universidad-Sociedad (proyectos doctorales que responden a necesidades reales de los Docentes y las Comunidades).

- Sostenibilidad y soberanía tecnológica

El trabajo es urgente y transformador porque:

- Responde a problemas sociales:

- El cáncer infantil en Cuba es un tema prioritario de salud pública, pero la APS carece de protocolos pedagógicos específicos.

- Reduce la brecha entre hospitales y comunidad, evitando derivaciones tardías.

- Vincula tecnología y accesibilidad al diseñar estrategias sin dependencia de equipos costosos (ej.: talleres con casos reales en servicios de urgencias de la APS).

- Propone el uso de tecnologías apropiadas (ej.: apps offline para guías rápidas).

- Alineación con políticas cubanas pues el modelo se articula con el enfoque preventivo-comunitario del Minsap y los principios de la medicina familiar.

Un trabajo sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que aborde un modelo pedagógico de superación profesional en urgencias oncológicas pediátricas para la Atención Primaria de Salud (APS), es necesario que integre fundamentos pedagógicos, psicológicos, ontológicos y filosóficos. A continuación, elementos de cada uno de ellos.

#### Fundamentos Pedagógicos del modelo para la superación profesional

El modelo pedagógico propuesto se sustenta en pilares teóricos interrelacionados:

- Enfoque constructivista: el aprendizaje debe ser significativo, donde los profesionales construyen su conocimiento a partir de experiencias previas y nuevas situaciones en el contexto de las urgencias



oncológicas

pediátricas.

- Aprendizaje basado en problemas (ABP): promueve la resolución de casos clínicos reales, fomentando el pensamiento crítico y la toma de decisiones en situaciones complejas.
- Educación permanente: la superación profesional debe ser continua, adaptándose a los avances científicos y tecnológicos en oncología pediátrica.
- Pedagogía crítica: fomenta la reflexión sobre el papel del profesional en la sociedad, la ética en el tratamiento de pacientes y la responsabilidad social en la APS.
- Teorías del aprendizaje en adultos (Andragogía - Knowles): los médicos de APS necesitan formación práctica, contextualizada y autodirigida (aprenden mejor cuando identifican sus propias necesidades formativas).
- Experiencia previa: integrar casos reales vividos por los participantes en la capacitación.
- Enfoque práctico: centrado en resolver problemas clínicos urgentes (ej.: "¿Cómo manejar una fiebre neutropénica en un puesto de salud rural?").
- Aprendizaje basado en competencias (ABP): enfocado en habilidades críticas para urgencias oncológicas (ej.: reconocer fiebre neutropénica, manejo inicial de síndrome de compresión medular).

Competencias clave a desarrollar:

- . Reconocimiento temprano de signos de alarma en oncopediatria.
- . Aplicación de protocolos estandarizados (ej.: manejo inicial de síndrome de compresión medular).
- . Comunicación efectiva con familias y equipos especializados.
- . Evaluación por rúbricas para medir dominio de habilidades (ej.: escala de Likert en simulaciones).
- Teoría del conectivismo: uso de tecnologías (ej.: app con algoritmos, foros de discusión con oncopediatras, simuladores, plataformas digitales) para aprendizaje en redes de conocimiento.

Fundamentos Psicológicos



- Teoría del desarrollo cognitivo, considera las etapas de desarrollo cognitivo de los profesionales para diseñar estrategias de aprendizaje adecuadas.
- Teoría sociocultural, Vygotsky (1978): destaca la importancia del contexto social y la interacción con otros profesionales para el aprendizaje colaborativo.
- Motivación intrínseca y extrínseca: es clave para mantener el interés y compromiso de los profesionales en su proceso de superación.
- Manejo del estrés y resiliencia: dado el contexto de urgencias oncológicas pediátricas, es esencial incluir estrategias para el manejo emocional y la prevención del desgaste profesional.

#### Fundamentos Ontológicos

- Naturaleza del ser humano: reconocer al profesional de la salud como un ser integral, con dimensiones biológicas, psicológicas, sociales y espirituales.
- Relación ser humano-conocimiento: entender cómo los profesionales construyen y aplican el conocimiento en su práctica diaria, especialmente en situaciones de urgencia.
- Ética del cuidado: la ontología del cuidado en oncología pediátrica implica una responsabilidad profunda hacia la vida y el bienestar de los pacientes.

#### Fundamentos Filosóficos

- Filosofía de la ciencia (CTS): analizar cómo la ciencia y la tecnología influyen en la práctica médica y en la sociedad, especialmente en el tratamiento de enfermedades oncológicas en niños.
- Humanismo: promover una visión centrada en el paciente, donde el profesional no solo aplica conocimientos técnicos, sino que también considera la dignidad y los derechos del niño y su familia.
- Bioética: integrar principios como la autonomía, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia en la toma de decisiones en urgencias oncológicas pediátricas.
- Pensamiento crítico y reflexivo: fomentar la capacidad de cuestionar y analizar las prácticas médicas, así como su impacto social.



## Integración en un Modelo Pedagógico de superación profesional para urgencias oncológicas pediátricas en la APS

La falta de capacitación en urgencias oncológicas pediátricas es global, afectan al 78% de médicos de APS en EE.UU. Smith (2023), con hallazgos similares en Europa Muller et al. (2023). Cuando se comparan los Modelos Pedagógicos en Urgencias Oncológicas Pediátricas para la (APS), Europa y EE.UU. lideran en innovación pedagógica (simulación, e-learning), pero con diferencias en cobertura (Europa es más universal).

Latinoamérica por su parte, muestra disparidades con iniciativas aisladas pero adaptadas a realidades locales. Cuba destaca por su modelo estatal estandarizado, aunque con limitaciones tecnológicas; en ese sentido, la escasa superación profesional en urgencias oncológicas pediátricas en la APS cubana es documentada, Rodríguez et al. (2021), lo que justifica proponer un modelo pedagógico contextualizado, (Pérez, 2017).

El modelo propuesto debe integrar flexibilidad, tecnología, contexto local e interdisciplinaridad para ser efectivo.

- Contextualización: adaptar el modelo a las necesidades específicas de la APS, considerando recursos limitados y la diversidad de contextos.
- Interdisciplinariedad: integrar conocimientos de oncología, pediatría, enfermería, psicología y trabajo social para un abordaje holístico.
- Tecnologías educativas: utilizar herramientas digitales y simulaciones para mejorar la formación en urgencias oncológicas pediátricas.
- Evaluación continua: implementar mecanismos de retroalimentación y mejora constante del modelo pedagógico.

### **Tabla No 1. Integración CTS en el modelo pedagógico para la superación profesional en urgencias oncológicas pediátricas**



Dimensión	Hallazgos clave	Fuentes
Ciencia	Brechas en el conocimiento de fisiopatología oncológica	(Rodríguez, 2021) (Minsap, 2020)
Tecnología	Simuladores y plataformas virtuales mejoran retención	(Gonzales , 2019) (Pérez , 2017)
Sociedad	Modelos pedagógicos deben adaptarse a realidades locales	(Fernández , 2018; García, 2022)

**Fuente: elaboración propia**

### 1. Dimensión ciencia

Hallazgos clave:

- Brechas en conocimiento especializado:
- 78% de los médicos de APS no recibieron formación específica en urgencias oncológicas pediátricas (Rodríguez, 2021)
  - Errores frecuentes en manejo de fiebre neutropénica (62%) y compresión medular (85%) (Rodríguez, 2021).
- Enfoque basado en evidencia:
- Los protocolos del Programa Nacional de Oncología Infantil (Minsap, 2020) estandarizan el tratamiento científico, pero su implementación en APS es limitada.
- Necesidad de integrar la Medicina Basada en Evidencias (MBE) en los diseños curriculares (Fernández, 2018).

### 2. Dimensión tecnología

Hallazgos clave:



- Herramientas digitales subutilizadas:
- Solo 35% de los médicos en APS usan plataformas como Infomed para autoformación, (González, 2019).
- Las simulaciones clínicas aumentan la retención de conocimientos en un 40% (Pérez, 2017).

### 3. Dimensión sociedad

Hallazgos clave:

- Determinantes sociales:
- Desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos entre zonas urbanas/rurales (García, 2022).
- Modelos pedagógicos verticalistas no consideran las cargas laborales reales en APS (García, 2022).

Las interrelaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el contexto de un modelo pedagógico para la superación profesional en urgencias oncológicas pediátricas

#### 1. Dimensión Ciencia-Tecnología (CT)

La relación entre ciencia y tecnología es dialéctica y sinérgica. La ciencia proporciona el conocimiento teórico necesario para comprender los fenómenos naturales y sociales, mientras que la tecnología aplica dicho conocimiento en soluciones prácticas (Bunge, 2012). En el ámbito de la medicina, esta interrelación es evidente: los avances en oncología pediátrica (ciencia) han permitido el desarrollo de tecnologías diagnósticas y terapéuticas más precisas, como la radioterapia de intensidad modulada o la secuenciación genómica (Smith et al., 2020).

En el contexto de la superación profesional del médico especialista en medicina familiar que trabaja en urgencias oncológicas pediátricas, esta dimensión se manifiesta en la necesidad de integrar conocimientos científicos actualizados (biología molecular del cáncer, farmacología oncológica) con herramientas tecnológicas (simuladores virtuales, telemedicina) para mejorar la capacitación (Johnson & Patel, 2021). Un modelo pedagógico efectivo debe, por tanto, articular ambos componentes,



asegurando que los profesionales no solo comprendan la teoría, sino que también dominen las tecnologías aplicables en su práctica clínica.

## 2. Dimensión Ciencia-Sociedad (CS)

La ciencia no se desarrolla en un vacío social; está influenciada por las necesidades, valores y prioridades de la sociedad (Latour, 2005). En el caso de las urgencias oncológicas pediátricas, la investigación científica responde a demandas sociales como la reducción de la mortalidad infantil y la mejora en la calidad de vida de pacientes con cáncer (OMS, 2023).

A su vez, la sociedad cubana, con su sistema de salud público y gratuito, exige que los profesionales estén actualizados en los últimos avances científicos para garantizar una atención equitativa y de excelencia (Minsap, 2020).

Un modelo pedagógico en este contexto debe considerar cómo la sociedad influye en la generación de conocimiento (prioridades de investigación) y cómo este conocimiento retorna a la sociedad a través de una mejor atención médica. Además, debe fomentar una visión crítica en los médicos sobre el papel social de la ciencia, promoviendo no solo la adquisición de conocimientos, sino también su aplicación ética y humanista.

## 3. Dimensión Tecnología-Sociedad (TS)

La tecnología médica transforma la práctica clínica y redefine las relaciones entre profesionales y pacientes (Sismondo, 2010). En el escenario de las urgencias oncológicas pediátricas, herramientas como la inteligencia artificial para el diagnóstico temprano o las plataformas de teleconsulta han modificado los protocolos de atención, exigiendo que los médicos generales desarrollen competencias digitales. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías debe considerar las particularidades sociales del contexto cubano, donde factores como el acceso a internet o la disponibilidad de equipos pueden ser limitantes.

**Tabla No 2. Dimensiones CTS en el modelo pedagógico para la superación profesional en urgencias oncológicas pediátricas.**



Dimensión	Retos identificados	Soluciones propuestas	Referencias Claves
CTS			
Ciencia- Tecnología	Brecha entre investigación y práctica clínica/Falta de capacitación en tecnologías emergentes/acceso limitado a recursos digitales	Actualización curricular basada en evidencias/Cursos prácticos en tele oncología y simuladores /Plataformas educativas offline (USB, DVD)	(Bunge 2012; Smith et al 2020; Johnson y Patel 2021)
Ciencia- Sociedad	Programas desalineados de necesidades de la APS/Protocolos opsoletos/ enfoque técnico vs humanista.	Investigación participativa con médicos de APS/talleres en comunicación y manejo del dolor/Políticas públicas vinculadas a universidades.	(Latour 2005; OMS 2023; Minsap 2020)
Tecnología- Sociedad	Desigualdad en acceso tecnológico/Resistencia a Telemedicina/Mantenimiento insuficiente de	Estrategias de apropiación tecnológica (apps móviles)/Tecnología low-cost (software	(Sismondo 2010; Gonzales et al 2023, OMS 2023)



	equipos	libre)/monitoreo de	
		impacto equidad.	

**Fuente: elaboración propia**

El modelo pedagógico propuesto debe, por tanto, integrar un enfoque sociotécnico, donde la formación no solo enseñe el uso de tecnologías, sino también su adaptación a las condiciones reales de la APS en Cuba. Ello implica analizar críticamente cómo las tecnologías médicas pueden reducir (o ampliar) brechas sociales en el acceso a la salud.

**Tabla No 3. Interacciones CTS en el modelo pedagógico para la superación profesional en urgencias oncológicas pediátricas.**

Relación	Definición y características	Ejemplo concreto	Aplicación del modelo pedagógico	Referencias Claves
Ciencia-Tecnología	Relación dialéctica: la ciencia genera conocimientos teóricos y la tecnología los aplica en soluciones prácticas	Uso de simuladores virtuales para enseñar protocolos basados en evidencia.	Integrar avances en oncología pediátrica (ej.: terapias dirigidas) con tecnologías educativas (simuladores virtuales) /capacitación en herramientas diagnósticas (ej: Inteligencia artificial para detección temprana de urgencias oncológicas)	(Pérez, 2017; Bunge 2012; Smith 2020)



Ciencia- Sociedad	La ciencia se desarrolla en respuesta a demandas sociales y esta mediada por valores culturales y políticos	Adaptación de guías estandarizadas internacionales a los recursos disponibles en la APS de Cuba.	Priorizar contenidos según necesidades epidemiológicas de Cuba (ej: urgencias oncológicas en APS)/enfoque ético: formación en comunicación de malas noticias y cuidados de urgencias y emergencias	(Minsap 2020; Müller, et al. 2023; Latour 2005; OMS 2023; Minsap 2020)
Tecnología- Sociedad	La tecnología transforma prácticas sociales, pero su adopción depende de contextos específicos (ej: acceso, infraestructura	Capacitación en telemedicina para reducir brechas urbano- rurales	Uso critico de telemedicina en zonas rurales de Cuba/evaluar brechas digitales en la APS para diseñar capacitaciones realistas.	(Gonzales 2019; Müller, et al. 2023; Sismondo 2010; OMS 2023; Gonzales et al 2023)

**Fuente: elaboración propia**



Las interacciones CTS y la dimensión social de la ciencia no solo es importante de cara a fomentar actitudes positivas hacia la ciencia y su aprendizaje, sino que también facilitará una visión más ajustada a la realidad y el trabajo científico (Acevedo y Acevedo, 2002).

Utilizar contextos reales para el aprendizaje de ciencias permite abordar las causas y consecuencias del desarrollo científico y tecnológico en la sociedad, es decir, las interacciones ciencia-tecnología-sociedad. (García, 2008) La articulación de las tres dimensiones (CT, CS, TS) es fundamental para diseñar un modelo pedagógico efectivo en la superación profesional de médicos generales en urgencias oncológicas pediátricas. La ciencia proporciona el conocimiento base, la tecnología facilita su aplicación práctica, y la sociedad define las necesidades y condicionantes de ambas. Una formación integral debe, por tanto, equilibrar estos aspectos, asegurando que los profesionales no solo adquieran competencias técnicas, sino también una conciencia crítica sobre su papel en el sistema de salud cubano.

Retos y Soluciones desde el Enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) en la Superación Profesional para Urgencias Oncológicas Pediátricas en la APS cubana.

El enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) permite analizar los desafíos en la formación de médicos generales en urgencias oncológicas pediátricas desde una perspectiva integral, considerando no solo los aspectos técnicos, sino también las dinámicas sociales y tecnológicas que influyen en la práctica médica. A continuación, se presentan los principales retos y sus posibles soluciones, estructurados en las tres dimensiones CTS.

### 1. Retos y Soluciones en la Dimensión Ciencia-Tecnología (CT)

Retos:

- Brecha entre conocimiento científico y práctica clínica: los avances en oncología pediátrica (terapias dirigidas, inmunoterapia) no siempre llegan de manera oportuna a los médicos de la APS.
- Falta de capacitación en tecnologías médicas: herramientas como teleoncología o inteligencia artificial para diagnóstico no están integradas en la formación continua.



- Acceso limitado a recursos digitales actualizados: bibliotecas virtuales, bases de datos científicas y simuladoras pueden ser inaccesibles en zonas rurales.

Soluciones (Enfoque CTS):

✓ Actualización curricular basada en evidencia científica:

- Incluir revisiones sistemáticas de la literatura en oncología pediátrica en los programas de superación.
- Crear alianzas con instituciones de investigación (ej: Centro de Inmunología Molecular de Cuba).

✓ Capacitación en tecnologías emergentes:

- Cursos prácticos sobre el uso de plataformas de telemedicina para consultas oncológicas pediátricas.
- Simulaciones virtuales de urgencias oncológicas (ej: síndrome de lisis tumoral).

✓ Plataformas educativas offline:

- Distribuir materiales formativos en soportes físicos (USB, DVD) para zonas con conectividad limitada.

## 2. Retos y Soluciones en la Dimensión Ciencia-Sociedad (CS)

Retos:

- Desconocimiento de las necesidades reales de la APS: los programas de superación no siempre reflejan las urgencias oncológicas más frecuentes en el contexto cubano.
- Resistencia al cambio en prácticas médicas: persisten protocolos obsoletos por falta de actualización basada en evidencia.
- Falta de enfoque humanista: la formación técnica descuida aspectos psicosociales (ej: comunicación con familias en crisis).

Soluciones (Enfoque CTS):

✓ Investigación participativa con médicos de la APS:

- Realizar encuestas nacionales para identificar las urgencias oncológicas pediátricas más críticas.



- Involucrar a los médicos generales en la creación de guías clínicas adaptadas a su realidad.

✓ Educación médica centrada en el paciente:

- Talleres sobre comunicación de malas noticias y manejo del dolor en pediatría.

- Incluir testimonios de familias en los cursos para fomentar empatía.

✓ Políticas públicas alineadas con la ciencia:

- Coordinación entre el MINSAP y universidades para priorizar la oncología pediátrica en la formación continua.

### 3. Retos y Soluciones en la Dimensión Tecnología-Sociedad (TS)

Retos:

- Desigualdad en el acceso a tecnologías: disparidades entre zonas urbanas y rurales en infraestructura digital.

- Resistencia a la telemedicina: preferencia por métodos tradicionales de atención.

- Falta de mantenimiento de equipos: tecnologías obsoletas en servicios de urgencias de la APS.

Soluciones (Enfoque CTS):

✓ Estrategias de apropiación tecnológica:

- Capacitar a médicos en el uso de aplicaciones móviles para diagnóstico preliminar (ej: algoritmos de triaje).

- Promover la telemedicina como complemento (no reemplazo) de la atención presencial.

✓ Infraestructura adaptada al contexto cubano:

- Usar tecnologías de bajo costo (ej: software libre para historias clínicas electrónicas).

- Establecer convenios con universidades para mantenimiento técnico de equipos.

✓ Evaluación crítica del impacto social:

- Monitorear cómo las tecnologías afectan la equidad en salud (ej: ¿mejoran la atención en zonas remotas?).



1. Estructura tripartita: Cada dimensión CTS (CT, CS, TS) tiene sus retos y soluciones específicas.
2. Soluciones prácticas: propuestas aplicables al contexto cubano (ej: plataformas offline para zonas rurales).
3. Sustento teórico: referencias clave que validan cada solución.
4. Enfoque integral: las soluciones combinan aspectos técnicos, sociales y políticos.

El contexto local, donde se desarrollará la investigación, presenta la siguiente situación:

- Realidad geográfica: municipio costero con zonas rurales dispersas y limitaciones en transporte médico urgente.
- Infraestructura: policlínicos con recursos básicos; Hospital Pediátrico Provincial (Hermanos Cordové) como referencia.
- Recursos tecnológicos: acceso limitado a Internet estable, pero alta penetración de móviles básicos (SMS/WhatsApp).

Por tanto, el modelo pedagógico que se propone debe:

1. Simplificar la ciencia: protocolos visuales y prácticas con recursos disponibles.
2. Usar tecnología accesible: WhatsApp, SMS y radio (no dependientes de Internet).
3. Empoderar a la sociedad: involucrar a los actores locales (taxistas, espiritistas, maestros)

Además, el modelo debe mostrar cómo integrar:

- Ciencia: protocolos basados en evidencia, pero adaptados a la realidad local.
- Tecnología: herramientas de bajo costo, pero alta efectividad (ej. apps/SMS).
- Sociedad: participación activa de los especialistas de medicina general integral y médicos de familias en las comunidades para la detección temprana de urgencias oncológicas pediátricas.

Los retos identificados exigen soluciones que articulen ciencia, tecnología y sociedad:

1. Ciencia-Tecnología: actualización continua + herramientas digitales.
2. Ciencia-Sociedad: formación basada en necesidades reales + humanismo.



### 3. Tecnología-Sociedad: equidad en el acceso + apropiación crítica.

La superación profesional en urgencias oncológicas pediátricas debe considerar no solo competencias técnicas, sino también las dinámicas sociales que impactan su implementación (García et al., 2022; Frenk et al., 2010).

El modelo pedagógico representa una innovación transformadora en la superación profesional para urgencias oncológicas pediátricas en la APS, al integrar tres ejes fundamentales: (1) actualización científica contextualizada que vincula los últimos avances internacionales con las realidades del sistema de salud cubano; (2) simulación clínica adaptativa que utiliza escenarios realistas con los recursos disponibles en los servicios de urgencia de la APS; y (3) aprendizaje en red continuo mediante comunidades de práctica virtuales que superan las barreras geográficas.

Al centrarse en las necesidades específicas de los especialistas que enfrentan estas urgencias, el modelo logra: mejorar la competencia clínica en el reconocimiento temprano de complicaciones oncológicas, optimizar los protocolos de estabilización inicial antes de la derivación, y fortalecer la toma de decisiones en condiciones de alta presión. El modelo pedagógico trasciende la formación tradicional al incorporar una innovación social disruptiva, donde la tecnología no es un fin en sí misma, sino un medio para empoderar a profesionales y la comunidad en condiciones de recursos limitados.

Así, la innovación no se mide por su sofisticación técnica, sino por su capacidad de reducir desigualdades y salvar vidas con lo disponible, redefiniendo la excelencia clínica desde la justicia social.

El modelo pedagógico propuesto se fundamenta en el principio de "ciencia al servicio del pueblo", eje central del pensamiento de Fidel Castro sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad (Castro, 1999). El primer paso del modelo es identificar las brechas en el manejo de urgencias oncológicas pediátricas mediante un diagnóstico participativo, además, integra un módulo de bioética basado en la visión humanista crucial para zonas con escasos recursos. (Díaz-Balart, 2001)



Esta visión ética se articula con las necesidades concretas de la APS, donde las limitaciones de recursos y la lejanía de centros especializados exigen soluciones innovadoras y contextualizadas (Núñez, 2016; Santos, 2021).

**Tabla No 4. Retos y soluciones desde enfoque CTS para el modelo pedagógico de superación profesional en urgencias oncológicas pediátricas.**

Reto	Solución CTS
Limitaciones tecnológicas	Uso de SMS, WhatsApp no dependiente de internet para alertas tempranas (González, 2019)
Resistencia a protocolos	Talleres con médicos especialistas veteranos para adaptar las guías de Oncopediatría a sus experiencias
Acceso desigual	Rotación de los especialistas en medicina general integral por el servicio de urgencias del Policlínico 1 vez /mes.
Transporte	Empoderamiento de actores locales (maestros, trabajador social, líder espiritual de la comunidad) para traslados rápidos en zonas urbanas/Puntos de encuentro en cooperativas agrícolas para transporte sanitario.
Falta de medicamentos	Botiquines comunitarios con medicamentos de urgencias como suero fisiológico, analgésicos opiáceos, alopurinol, dexametazona.  Intercambio de recursos con farmacias municipales.
Resistencia a	Historietas educativas para médicos de APS sobre consecuencias del



derivar	retraso.
---------	----------

**Fuente: elaboración propia**

Con el no solo se enseña urgencias oncológicas pediátricas, sino cómo actuar bajo bloqueo económico es un acto de resistencia material y epistemológica: demuestra que se puede producir ciencia de vanguardia, incluso bajo el bloqueo más largo de la historia.

Mientras la literatura se centra en tecnologías avanzadas (Müller et al., 2023), el trabajo propone una pedagogía crítica adaptada a “sistemas públicos con restricciones”; la superación profesional se adapta al contexto de la APS donde, para atender urgencias oncológicas pediátricas, escasean recursos humanos y materiales de alto costo.

El enfoque permite identificar las principales brechas en el manejo de urgencias oncológicas pediátricas, priorizando aquellas áreas donde la capacitación puede tener mayor impacto en la reducción de la morbilidad. La dimensión Ciencia-Sociedad se traduce en un currículo participativo, donde los médicos de APS co-diseñan guías clínicas según necesidades territoriales (Latour, 2005).

El modelo pedagógico propuesto es un producto del ecosistema CTS cubano, donde ciencia y tecnología se subordinan a la justicia social, la participación popular y las políticas públicas (Fernández, 2018; Minsap, 2020)”; además, vincula ciencia con proyecto socialista, rechaza el mito de que “tecnología avanzada = mejor salud”, usa limitaciones materiales para crear innovaciones radicales y se evidencia que, en Cuba, los estudios CTS son un brazo académico de la Revolución (Delgado, 2016) y es un frente de batalla donde la pedagogía, la tecnología y la organización popular “derrotan a la muerte evitable”

Su innovación radica en convertir limitaciones materiales en oportunidades pedagógicas, priorizando la equidad sobre la sofisticación técnica (González, 2019). Así, responde a la necesidad de



formación médica continua en APS, alineada con los principios de la educación popular latinoamericana (Freire, 1970) y los ODS de la ONU".

El trabajo prueba que la innovación pedagógica en CTS no depende de recursos económicos, sino de integración crítica de ciencia, tecnología y saberes locales; pedagogías participativas que desafían jerarquías médicas tradicionales, tecnologías apropiadas que priorizan equidad sobre sofisticación y que la excelencia clínica en contextos austeros no es un oxímoron: "es un acto de justicia social mediado por la educación" (Frenk et al., 2010).

## Conclusiones

La investigación que se proyecta no es solo un modelo pedagógico más, es un puente entre la ciencia, la tecnología y las necesidades sociales de Cuba. Su valor CTS radica en descolonizar el conocimiento al priorizar soluciones locales sobre recetas importadas.

Se aborda tecnología con sentido crítico al usar lo disponible sin caer en fetichismo tecnológico y se genera impacto comunitario al convertir la APS en un actor clave contra el cáncer infantil.

El modelo pedagógico busca transformar la superación profesional en urgencias oncológicas pediátricas en la APS desde una perspectiva práctica médica humanizada, ética y socialmente responsable; toda vez que, vincula ciencia, tecnología y sociedad (CTS), no solo para mejorar competencias técnicas, sino también fortalecer al sistema local de salud.

## Referencias bibliográficas

Acevedo, J. (1998). Análisis de algunos criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 16, 409-429. (p. 1).

Acevedo, J. A., y Acevedo, P. (2002). Creencias sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29 (1), 1-27. (p. 1, 14).

Aikenhead, G. S. (1990). *Consequences to learning science through STS*. British Council Conference on Science, Technology and Society Education. Londres. (p. 3).



- Bunge, M. (2012). *La ciencia, su método y su filosofía*. Siglo XXI. (p. 8, 9).
- Castro, F. (1999, 17 noviembre). *Discurso en el Aula Magna de la Universidad de La Habana sobre ciencia y sociedad*. [Discurso]. La Habana. (p. 15).
- Delgado, G. (2016). Políticas científicas y formación médica en Cuba. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 30 (2), 1-14. (p. 15).
- Díaz-Balart, F. (2001). *Bioética y revolución científica*. Editorial Ciencias Médicas. (p. 15).
- Fernández, J. A., et al. (2018). La educación médica en Cuba. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 17(4), 567-581. (p. 7, 15).
- Frenk, J. et al. (2010). Health professionals for a new century. *The Lancet*, 376(9756), 1923-1958. (p. 16).
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI. (p. 6, 15).
- García, A. (2008). Relaciones CTS en la educación científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 26 (3), 389-402. (p. 3, 14).
- García, A. et al. (2022). Superación profesional en APS. *Revista Cubana de Salud Pública*, 48 (1), e2100. (p. 12, 16).
- González, Y. (2019). Estrategia de capacitación en oncología pediátrica [Tesis doctoral]. ENSAP. (p. 7, 11, 16).
- Johnson, D., y Patel, E. (2021). Simulation-based training in pediatric oncology emergencies. *Medical Education*, 55(6), 712-720. (p. 9).
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford University Press. (p. 9, 15).
- Ministerio de Salud Pública (Minsap). (2020). *Programa Nacional de Atención Oncológica Infantil*. La Habana. (p. 7, 9, 12).
- Müller, F. et al. (2023). Barriers to pediatric oncology emergency care in rural Europe. *European Journal of Pediatrics*, 182 (5), 2317-2325. (p. 7, 16).



- Núñez, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*. (p. 112). Editorial Félix Varela. (p. 1, 15).
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Cáncer infantil: diagnóstico temprano y tratamiento*. <https://www.who.int> (p. 9, 10).
- Pérez, I. (2017). *Modelo pedagógico para la superación profesional en urgencias médicas de la APS*. [Tesis doctoral]. ENSAP. (p. 7, 9).
- Rodríguez, M. et al. (2021). Urgencias oncológicas pediátricas. *Revista Cubana de Pediatría*, 93(3), e1456. (p. 7, 10, 12).
- Santos, R. (2021). Bioética en oncología pediátrica. *Revista Latinoamericana de Pediatría*, 15 (2), 45-60. (p. 15).
- Smith, T. J. et al. (2023). Pediatric oncologic emergencies in primary care. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology*, 45(4), 287-295. (p. 7, 9).
- Sismondo, S. (2010). *An introduction to science and technology studies*. Wiley-Blackwell. (p. 10).
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. (p. 6).

