

Primera experiencia en transferencia tecnológica del Diseño Industrial en la Universidad Nacional de Asunción: kit interactivo de uso profesional para niños con enfermedades hemato-oncológicas

Laura Sachiko Ishikawa Vda. de Nishimoto⁽¹⁾

Resumen: La Carrera de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Asunción (UNA) logró un hito en transferencia tecnológica mediante el proyecto del *Kit de Apoyo Interactivo para Niños con Enfermedades Hemato-oncológicas*. Coordinado por el CETTRI-UNA y cofinanciado por el CONACYT-FEEI, el sistema consiste en tres placas interactivas con dinámicas lúdicas. Estas permiten a psicopedagogas pediátricas explicar procesos médicos y síntomas a niños de 3 a 7 años de forma amena. Tras la validación profesional en el Hospital de Clínicas, se fabricó un lote de diez unidades en serie en los talleres de la FADA-UNA. La investigación documenta la maduración tecnológica (TRL 8) y el blindaje legal vía propiedad intelectual. Esta experiencia demuestra el potencial del diseño para transformar conocimiento académico en soluciones tangibles con alto impacto social, consolidando el primer antecedente institucional de tecnología transferible en la UNA.

Palabras clave: Diseño Industrial - transferencia tecnológica - producción en serie - impacto social - diseño para la salud

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 44]

(1) Ver CV en pág. 45

Introducción

Este artículo aborda el diseño social y la transferencia tecnológica como motores de economías regenerativas en el sector salud. Documenta la transición del Trabajo Final de Grado - TFG de la Lic. Sol Escobar hacia un producto de base tecnológica con impacto real, gestionado desde la Coordinación de Innovación de la FADA-UNA.

Se identifica una brecha crítica en el sistema hospitalario pediátrico paraguayo: la carencia de herramientas lúdicas para comunicar procesos oncológicos a niños de 3 a 7 años a cargo de profesionales del departamento de psicopediatría, lo que deriva en ansiedad y traumas durante la internación. Institucionalmente, el reto consistió en superar la etapa de prototipo único para operativizar la transferencia de resultados de investigación hacia soluciones sistémicas y validadas en la sociedad.

Como coordinadora y ejecutora, el objetivo central fue la maduración tecnológica, la validación profesional y la **producción seriada** del “Kit de apoyo interactivo”. El propósito fue entregar un activo transferible que cumpliera con estándares de calidad y blindaje de **Propiedad Intelectual**, permitiendo que el Centro de Transferencia de Tecnología y Resultados de la Investigación (CETTRI-UNA) gestionará su posterior inserción en el mercado o sector salud.

La ejecución se articuló mediante el proyecto **OTRI 20-4**, cofinanciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - **CONACYT** y el Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación - **FEEI** en tres etapas: **Planificación** (viabilidad económica); **Validación** (coordinación con especialistas del Hospital de Clínicas para certificar la eficacia clínica); y **Ejecución** (liderazgo de la producción en serie en talleres de FADA).

Como resultado principal, se fabricó un lote de **10 kits funcionales** con control de calidad y registro de Propiedad Intelectual bajo las modalidades de derechos de autor y modelos industriales. Este hito, culminado en diciembre de 2021, formaliza el primer antecedente exitoso en la UNA de una producción académica de Diseño Industrial que alcanza el estatus de **tecnología transferible**, validando la disciplina como un agente regenerador del bienestar social.

Materiales y Metodología

La investigación se define como un estudio de caso de investigación proyectual aplicada, enfocado en la maduración tecnológica (TRL) y la gestión del diseño para la salud pública. El proceso siguió un modelo de innovación cíclico estructurado en tres fases operativas ejecutadas entre 2019 y 2021.

Fase 1: Identificación y Curaduría de Activos (2019) Desde la Coordinación de Innovación, se realizó una prospección de la producción académica de la Carrera de Diseño Industrial de la FADA-UNA, evaluando seis TFG bajo criterios de viabilidad técnica y social. El CETTRI seleccionó el proyecto de la Lic. Sol Escobar debido a su alto potencial de transferencia tecnológica y su impacto en la humanización del tratamiento oncológico pediátrico.

Fase 2: Desarrollo y Maduración (Proyecto OTRI 20-4, 2020-2021) Esta fase central, cofinanciada por el CONACYT y el FEEI, se ejecutó en tres etapas bajo dirección técnica institucional:

- **Etapa 1- Planificación y Estrategia:** Elaboración del Plan Estratégico General y estructura de costos para la transición del prototipo académico a una serie operativa funcional.
- **Etapa 2 - Validación Interdisciplinaria:** Evaluación cualitativa mediante juicio de expertos con un panel de cuatro especialistas pediátricas del Hospital de Clínicas. Se testearon dos prototipos en entornos hospitalarios reales con ocho pacientes, obteniendo certificaciones de validez terapéutica y ajustes de diseño (ver Figura 1).



Figura 1. Prueba del tablero con niños en tratamiento

- **Etapa 3- Ejecución Técnica y Producción Seriada:** Fabricación en los talleres de la FADA utilizando acrílico aséptico y espumas de protección. Se ensamblaron circuitos electrónicos interactivos (LEDs y sensores magnéticos) y se aplicaron acabados de serigrafía y señalética en vinilo. El proceso integró un equipo multidisciplinario de docentes técnicos y soporte externo especializado (ver Figura 2).



Figura 2. Kit Interactivo (placas, bols y manual de uso)

Fase 3: Protección, Transferencia y Sostenibilidad (Post-OTRI)

El ciclo culminó en diciembre de 2021 con el establecimiento del marco legal y comercial para asegurar la sostenibilidad del activo:

- **Protección de Propiedad Intelectual:** Registro oficial ante la DINAPI de marcas, modelos y dibujos industriales, además de derechos de autor para los manuales técnicos y fichas de seguimiento con código QR.
- **Modelo de Economía Regenerativa:** Formalización de un Acuerdo de Cesión de Derechos con una distribución equitativa de regalías del 33,33% entre la autora, la unidad académica y la universidad.
- **Transferencia y Difusión:** Entrega al CETTRI de 10 kits completos con codificación de lote para su explotación comercial. El acuerdo compromete la promoción del activo en medios masivos y la gestión de su inserción en el mercado nacional especializado (ver Figura 3 y 4).



Figura 3. Entrega de 10 Kits al CETTRI - UNA



Figura 4. Presentación de los resultados de los proyectos de "Oficina de Transferencia, Tecnología y Resultado de Investigación". Coordinados por el CETTRI

Resultados

Los resultados de esta experiencia de transferencia tecnológica se manifiestan tanto en activos físicos validados como en un marco institucional robusto para la sostenibilidad del diseño industrial.

Producción y Entregables Técnicos. Tras el proceso de maduración técnica en los talleres de la Carrera de Diseño Industrial, se cumplió con el 100% de la producción programada para la fase de transferencia, entregando al CETTRI-UNA un activo listo para su inserción social (ver Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de Activos y Entregables del Proyecto OTRI 20-04

Categoría	Descripción del Resultado	Cantidad
Productos Físicos	Kits completos: 1 bolso, 3 placas interactivas y 1 manual de uso	10 unidades
Validación	Cartas de recomendación de profesionales psicopedagogas y psicólogos.	4 documentos
Gestión Técnica	Informes técnicos y administrativos	16 informes
Documentación	Manual de Marca y Manual de Uso	2 manuales
Innovación Digital	Ficha de seguimiento del paciente.	1 sistema
Propiedad Intelectual	Registros de la propiedad intelectual - DINAPI	3 categorías

Visibilidad e Impacto en Medios

La estrategia de comunicación posicionó el proyecto en la opinión pública a través de medios masivos como Paraguay TV y el diario La Nación (sección Ciencia). Esta visibilidad se complementó con una amplia difusión en los canales digitales y portales oficiales del CONACYT, CETTRI y la UNA entre diciembre de 2021 y enero de 2022, consolidando el alcance social del activo (ver Figura 5).

Modelo de Sostenibilidad. Un resultado fundamental fue la formalización del esquema de beneficios económicos, con regalías que se dividen de manera equitativa de: **33,33%** para el autor intelectual, la Facultad y el Rectorado de la UNA.



Figura 5. Presentación en el programa "Hablemos de Ciencia" en el canal "Paraguay TV" 2024

Discusión

Sinergia e Interdisciplinariedad: El Diseño como Catalizador. La ejecución del proyecto OTRI 20-4, el diseño industrial actúa como catalizador para transformar el conocimiento académico en activos de alto impacto social. Se observó una relación directa entre la infraestructura técnica de la FADA-UNA y la validación clínica externa; con el soporte de los talleres de la FADA y la retroalimentación del Hospital de Clínicas, el activo logra alcanzar el nivel de madurez tecnológica **TRL 8**. Asimismo, el esquema de equidad en la propiedad intelectual (distribución del 33,33% de regalías) trasciende la protección de derechos morales para establecer un incentivo real de reinversión en el ecosistema universitario.

Gestión Adaptativa: Reingeniería ante el Riesgo Financiero. A diferencia de la planificación inicial, surgieron excepciones críticas que obligaron a un ajuste estratégico. El desfase financiero con un desembolso efectivo ocurrido recién en julio de 2021, tras una demora del 50% del tiempo total del proyecto coincidió con la crisis logística y la inflación de la pandemia. Ante esto, el CETTRI-UNA determinó ajustar la producción a una "Meta Mínima de 10 unidades", decisión aceptada técnicamente para salvaguardar la integridad del activo. Esta reingeniería permitió equilibrar los recursos para cubrir hitos multidimensionales esenciales: el blindaje legal ante DINAPI (marcas, modelos y derechos de autor) y la estrategia de visibilidad en medios masivos. Se priorizó la excelencia técnica y la durabilidad del material aséptico sobre el volumen, garantizando un producto funcional para el entorno hospitalario.

Contraste Institucional: Superando la Brecha Académica. Esta experiencia marca un hito al romper con la inercia institucional donde los TFG solían ser documentos de archivo. A diferencia de modelos de transferencias menores, puntuales y únicas, este caso se alinea con el Diseño Social y la Salud Pública, demostrando que el valor de la transferencia es, ante todo, restaurador del bienestar humano. El éxito del activo, declarado en el portafolio del CETTRI, confirma que la universidad puede actuar como proveedora de soluciones tecnológicas, insertándose en una economía circular del conocimiento.

Modelo de Capitalización de la Innovación. Finalmente, al haber sido cofinanciado íntegramente por fondos públicos del CONACYT y el FEEI, el esquema de regalías pactado no representa un retorno de inversión financiera tradicional. Constituye, en cambio, un mecanismo de capitalización institucional de la innovación. Este acuerdo permite capturar el valor intelectual generado para reinvertirlo en la academia.

Conclusión

A partir de la trayectoria de gestión documentada y los hitos alcanzados en el proyecto **OTRI 20-4**, se concluye que la Carrera de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Asunción ha concretado un cambio de paradigma al transitar de la producción académica predominantemente teórica a la generación de activos tecnológicos de alta fidelidad con madurez **TRL 8**. Este resultado certifica la validación completa del sistema en entornos reales de salud, superando la fase de prototipo único para consolidarse como un producto tecnológico de fabricación seriada, listo para su transferencia social.

El éxito del activo se sustenta en una sinergia interdisciplinaria con especialistas del Hospital de Clínicas, garantizando el rigor científico y terapéutico del diseño. Asimismo, una gestión estratégica y resiliente permitió sostener la excelencia técnica y la durabilidad del producto pese a crisis externas y retrasos financieros, preservando su impacto restaurador. Si bien existen antecedentes institucionales de validación y transferencia a menor escala, el proyecto **OTRI 20-4** constituye la primera experiencia de esta magnitud, desarrollada bajo financiamiento competitivo del CONACYT y el FEEI. Al establecer un modelo de economía regenerativa basado en la protección de la propiedad intelectual y un esquema de regalías, el proyecto no solo resguarda el conocimiento generado, sino que sienta un precedente operativo que fortalece futuros ciclos de maduración de Trabajos Finales de Grado, consolidando al Diseño Industrial como un motor de desarrollo autosustentable y socialmente productivo para el Paraguay.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido cofinanciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEL) y Coordinado por el CETTRI-UNA. La autora desea expresar su gratitud a la Prof. Lic. Blanca Morales por su apoyo en la redacción del documento.

Referencias Bibliográficas

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT]. (2020).** Resolución N° 302/2020: Por la cual se establece la nómina de Oficinas de Transferencia de Tecnología y Resultados de la Investigación adjudicadas a la Tercera Fase para la ejecución de Planes de Negocios y Proyectos de Transferencia Tecnológica. Asunción, Paraguay. https://www.conacyt.gov.py/CONACYT_presenta_nomina_de_instituciones_adjudicadas_para_el_fomento_a_las_oficinas_de_transferencia_de_tecnologia
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT]. (2021, 21 de diciembre).** UNA presenta resultados de proyectos sobre cultivo de especies nativas y kit de apoyo para niños con leucemia. Portal del CONACYT. <https://www.conacyt.gov.py/una-presenta-resultados-proyectos-sobre-cultivo-especies-nativas-kit-apoyo-para-ninos-con-leucemia>
- Escobar, S. D. (2018).** *Kit de apoyo informativo y educativo de uso profesional para niños con leucemia* [Trabajo Final de Grado inédita]. Carrera de Diseño Industrial, Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo.
- Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte [FADA-UNA]. (2021, 27 de diciembre).** *Diseño FADA UNA presenta Kit de Apoyo Informativo y Educativo*. Portal de la Carrera de Diseño Industrial. <https://fada.una.py/disenio-fada-una-presenta-kit-de-apoyo-informativo-y-educativo/>
- Paraguay. (1981).** Ley N° 868/1981 de Dibujos y Modelos Industriales. Asunción, Paraguay. <https://www.una.py/wp-content/uploads/2021/01/Ley-No-868-Dibujos-y-modelos-industriales.pdf>
- Paraguay. (1998).** Ley N° 1.328/1998 de Derecho de Autor y Derechos Conexos. Asunción, Paraguay. <https://www.una.py/wp-content/uploads/2021/01/Ley-1328-Derecho-de-Autor-y-Derechos-conexos.pdf>
- Paraguay. (2012).** Ley N° 4798/2012: Que crea la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DINAPI). Asunción, Paraguay. <https://otri.pol.una.py/wp-content/uploads/2021/10/LEY-4798-2012-QUE-CREA-LA-DIRECCION-NACIONAL-DE-PROPIEDAD-INTELECTUAL.pdf>
- Universidad Nacional de Asunción. (2013).** Resolución N° 0150-00-2013, Acta N° 8 (A.S. N° 8/17/04/2013): Por la cual se aprueba el Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay. https://www.una.py/wp-content/uploads/2021/01/2013_0150-REGLAMENTO-DE-PROPIEDAD-INTELECTUAL-DE-LA-UNA-1.pdf

Universidad Nacional de Asunción. (2021). Acuerdo de cooperación y cesión de los derechos de propiedad intelectual para el desarrollo del proyecto: Kit de apoyo informativo y educativo de uso profesional para niños con leucemia. Rectorado - FADA - Autora. <https://www.una.py/wp-content/uploads/2021/10/Acuerdo-de-Cooperacio%CC%81n-y-cesio%CC%81n-de-derecho-Kit-de-Apoyo-de-uso-profesional-para-nin%CC%83os-con-leucemia.pdf>

Abstract: The Industrial Design Program at the National University of Asunción (UNA) achieved a technology transfer milestone with the *Interactive Support Kit for Children with Hematologic-Oncologic Diseases*. Coordinated by CETTRI-UNA and co-funded by CONACYT and FEEI, the system features three interactive panels using playful dynamics. These aid pediatric psychologists in explaining medical procedures and symptoms to children aged 3 to 7 in an engaging way. Following professional validation at the Hospital de Clínicas, ten units were mass-produced in the FADA-UNA workshops. The research documents the technological maturity (TRL 8) and legal protection through intellectual property. This experience demonstrates industrial design's potential to transform academic knowledge into tangible solutions with high social impact, establishing the first institutional precedent of transferable technology at UNA.

Keywords: Industrial Design - technology transfer - mass production - social impact - design for health.

Resumo: A Carreira de Design Industrial da Universidade Nacional de Assunção (UNA) alcançou um marco na transferência tecnológica com o *Kit de Apoio Interativo para Crianças com Doenças Hemato-oncológicas*. Coordenado pelo CETTRI-UNA e cofinanciado pelo CONACYT e FEEI, o sistema consiste em três placas interativas com dinâmicas lúdicas. Estas auxiliam psicopedagogos pediátricos na explicação de procedimentos médicos e sintomas a crianças de 3 a 7 anos de forma amena. Após validação profissional no Hospital de Clínicas, dez kits foram produzidos em série nos ateliês da FADA-UNA. A pesquisa documenta a maturação tecnológica (TRL 8) e a proteção legal via propriedade intelectual. Esta experiência demonstra o potencial do design industrial para transformar conhecimento acadêmico em soluções tangíveis com alto impacto social, consolidando o primeiro antecedente institucional de tecnologia transferível na UNA.

Palavras-chave: Design Industrial - transferência tecnológica - produção em série - impacto social - design para a saúde.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo.]

Laura Sachiko Ishikawa Vda. de Nishimoto: Profesora Adjunta y Coordinadora de Innovación de Diseño Industrial (FADA/UNA). Licenciada Universidad Católica de Asunción (UCA), con posgrados en didáctica, diseño de muebles y maestría en gestión de proyectos. Impulsa la maduración tecnológica de Trabajos Finales de Grado con potencial e impacto social en el marco de programas nacionales de transferencia tecnológica.