

“FLORDELANA”: UNA EXPERIENCIA DE ARTICULACIÓN UNIVERSIDAD-TERRITORIO CON EL GERMEN DE UN MODELO DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO.

"FLORDELANA": UMA EXPERIÊNCIA DE ARTICULAÇÃO UNIVERSIDADE-TERRITÓRIO COM O GERME DE UM MODELO DE GERAÇÃO DE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO.

"FLORDELANA": AN EXPERIENCE OF ARTICULATION UNIVERSITY-TERRITORY WITH THE GERM OF A MODEL OF GENERATION OF TECHNOLOGICAL KNOWLEDGE.

GARCIA, Melody¹

SCHUSTER, Cristiano²

ORTIZ, Cindy³

SCHUSTER, Jean⁴

UBAL, Marcelo⁵

RESUMEN

"Flordelana" es un emprendimiento de mujeres rurales en Rivera, Uruguay, con quienes la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC) a través de la Carrera de Ingeniería en Control y Automática, y a partir del aporte de actores como la Intendencia Departamental de Rivera y la Embajada de Estados Unidos, se ha vinculado para proponer dispositivos tecnológicos que optimicen el proceso productivo de la lana y la confección de prendas, sin perder la identidad artesanal del emprendimiento. El presente

¹ Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC). Rivera, Uruguay. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2304-0510>. e-mail: melody.garcia@utec.edu.uy

² Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC). Rivera, Uruguay. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3779-2713>. e-mail: cristiano.schuster@utec.edu.uy

³ Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC). Rivera, Uruguay. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5721-4665>. e-mail: cindy.ortiz@utec.edu.uy

⁴ Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC). Rivera, Uruguay. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0015-1787>. e-mail: jean.schuster@utec.edu.uy

⁵ Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC). Rivera, Uruguay. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8196-6795>. e-mail: marcelo.ubal@utec.edu.uy

artículo plasmará los elementos centrales y técnicos del "Proyecto Flordelana" y tomando como base dicha experiencia se abordarán temáticas de carácter epistemológico de la relación ciencia y tecnología, así como algunas líneas de reflexión en torno al desarrollo tecnológico. Asimismo, se trabajará un modelo de Extensión Universitaria concebido no solamente como aplicación o devolución del conocimiento a la comunidad, sino como un ámbito de generación de conocimiento tan válido como la investigación. Se trabajará un modelo epistemológico para la generación de conocimiento en el área tecnológica, y en los ámbitos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I), dando lugar a una modalidad de creación de conocimiento tecnológico a partir de la vinculación con el medio.

Palabras claves: Flordelana, Epistemología, Conocimiento, Extensión Universitaria.

RESUMO

"Flordelana" é um empreendimento de mulheres rurais em Rivera, Uruguai, em parceria com a Universidade Tecnológica do Uruguai (UTEC) através da Carreira Tecnólogo em Mecatrônica, e com base na contribuição de atores como o Governo Departamental de Rivera e a Embaixada dos Estados Unidos, preocupada em propor dispositivos tecnológicos que otimizem o processo produtivo da confecção de lã e prendas, sem perder a identidade artesanal do empreendimento. Este artigo apresentará os elementos centrais e técnicos do "Projeto Flordelana" e a partir dessa experiência abordará questões epistemológicas da relação entre ciência e tecnologia, bem como algumas linhas de reflexão sobre o desenvolvimento tecnológico. Da mesma forma, será abordado um modelo de Extensão Universitária concebido não apenas como aplicação ou retorno de conhecimento à comunidade, mas como campo de geração de conhecimento tão válido quanto a pesquisa. Com base na experiência técnica da "Flordelana", será trabalhado um modelo epistemológico para a geração de conhecimento na área tecnológica, e nas áreas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (I+D+I), dando origem a uma criação modalidade de conhecimento tecnológico a partir do vínculo com o entorno.

Palavras-chave: Flordelana, Epistemologia, Conhecimento, Extensão Universitária.

ABSTRACT

"Flordelana" is an enterprise of rural women in Rivera, Uruguay, with whom the Technological University of Uruguay (UTEC) through the Mechatronics Technologist Career, and based on the contribution of actors such as the Departmental Government of Rivera and the Embassy of United States, has been linked to propose technological devices that optimize the production process of wool and garment making, without losing the artisan identity of the enterprise. This article will capture the central and technical elements of the "Flordelana Project" and from this experience will address epistemological issues of the relationship between science and technology, as well as some lines of reflection on technological development. Likewise, a model of University Extension conceived not only as an application or return of knowledge to the community, but as a field of knowledge generation as valid as research will be addressed. Based on the technical experience of "Flordelana", an epistemological model will be worked on for the generation of knowledge in the technological area, and in the fields of Research, Development and Innovation (R+D+I), giving rise to a creation modality of technological knowledge from the link with the environment.

Keywords: Flordelana, Epistemology, Knowledge, University Extension.

INTRODUCCIÓN

Además de que el lector tendrá la oportunidad de acercarse a una experiencia de trabajo técnico entre la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC) y un grupo de mujeres rurales y artesanas, con el presente artículo, se procura encontrar posibles respuestas a interrogantes epistemológicas tales como: ¿Cuál es la relación entre ciencia y tecnología?; ¿Es posible desarrollar una tecnología con escasa o nula formación científica?; ¿La generación de conocimiento tecnológico sigue los mismos parámetros del conocimiento científico?

Estas son algunas de las preguntas a las que tratará de aproximarse el presente trabajo en articulación con una experiencia desarrollada por docentes, estudiantes, técnicos y trabajadoras nucleadas en el Departamento de Rivera (Uruguay), ubicado en el paraje "Las Palmas" -Valle del Lunarejo-, a saber, "Flordelana".

Para esto, se tomó como punto de partida, el abordaje del problema relacionado a la velocidad de hilado en el trabajo artesanal del grupo de mujeres tejedoras de

Flordelana, a efectos de diseñar un dispositivo tecnológico automatizado a través de un prototipo inicial de rueda ensamblada, lo cual permitió transitar un camino que no quedó solamente en las soluciones aportadas por la ingeniería mecánica y eléctrica, sino que añadió elementos a la reflexión durante el proceso, que condujo a generar conocimiento nuevo a través del enfoque tecnocientífico de la propuesta, con un abordaje social y centrado en el trabajo de vinculación con el medio.

En lo que respecta a la financiación del proyecto es de orden agradecer el apoyo de la Embajada de Estados Unidos en Uruguay, a través de un Small Grant⁶ que financia iniciativas educativas e institucionales con un fuerte componente social, sin el cual no hubiera sido posible implementar el proyecto. Este fondo permitió adquirir los insumos para la construcción de los dispositivos -ruedas automatizadas-, financiar el viaje y estadía de un experto externo en temas de emprendimiento artesanal, contratar dos docentes y cinco estudiantes becarios para trabajar en el diseño y construcción de las ruedas, en forma coordinada con la Intendencia Departamental de Rivera.

1. SOBRE EL ORIGEN Y DESARROLLO DEL PROYECTO: LA EXTENSIÓN COMO FUNCIÓN UNIVERSITARIA.

Flordelana es un proyecto de Extensión Universitaria desarrollado entre 2018 y 2020, entendida la Extensión, inicialmente, como un proceso en el cual la Universidad y diferentes sectores de la sociedad articulan, interconectan e interrelacionan a través de actividades de formación, difusión o aplicación del conocimiento científico- tecnológico en clara vinculación con el medio. La Extensión tiene como finalidad principal, identificar problemas que surgen en el seno de la sociedad, en este caso, de una comunidad de mujeres rurales, lo cual permitió además coordinar acciones vinculadas a la enseñanza y la investigación, para hacer frente a las necesidades detectadas (Roble et al., 2007). A través de una actividad académica de carácter extensionista, aspecto inherente a la Universidad, la Extensión puede cumplir -cómo lo hizo en este caso-, un rol esencial, no solamente en la divulgación científica, sino también en la transferencia de conocimiento y

⁶ Aviso legal importante que es mandatorio en las publicaciones relativas al Proyecto Financiado por US Embassy: "Este artículo fue financiado por una subvención del Departamento de Estado de los Estados Unidos. Las opiniones, hallazgos y conclusiones expresados aquí pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente las del Departamento de Estado de los Estados Unidos".

tecnologías, aportando de esta manera al desarrollo comunitario.

Según Cano y Castro (2016), la Extensión Universitaria es una de las funciones que definen a las universidades de carácter público en Latinoamérica, y que se generaron con la reforma universitaria que tuvo lugar en este continente en la primera mitad del Siglo XX. Asimismo, los autores plantean que no se tiene una definición única y acordada, en lo relativo a lo que se podría denominar “extensión”, sino que existen al mismo tiempo, diferentes modelos y formas en las que cada universidad asume y concibe las maneras de abordar la extensión como función universitaria. En algunos casos, se define la Extensión como aquella ligada a actividades de carácter artístico y cultural, de comunicación con la sociedad y de difusión de la investigación. Y en otros casos, la definición tiene que ver con los procesos relacionados con la transferencia tecnológica del conocimiento y el asesoramiento técnico.

Es con esta última definición que se abordará el concepto en este artículo, no exenta del proceso de investigación y de la vinculación con organizaciones gubernamentales y la comunidad de esta región del país.

La Extensión Universitaria es de carácter integrador, basa su impulso en proyectos y programas con un fuerte componente pedagógico e investigativo, para fortalecer mecanismos que conecten el conocimiento que en la Universidad se accede o genera, con la sociedad en su conjunto (Roble et al., 2007). La extensión es, sin dudas, una de las principales funciones universitarias, en cuanto herramienta articuladora y transformadora de procesos que no son unidireccionales, sino que están nutridos de una fuerte reciprocidad y retroalimentación.

Flordelana nace, evoluciona y se constituye desde el conocimiento de historias mínimas e historias de vida de las Mujeres Rurales de Rivera, en este caso, las mujeres que desarrollaron un emprendimiento con una fuerte identidad artesanal y tradición cultural. Es además un proyecto que vincula la extensión, enseñanza e investigación, con un fuerte componente didáctico y metodológico, basado en el “*saber ser*” y “*saber hacer*”, y en los modelos relacionados con la transmisión tecnológica del conocimiento, hacia las comunidades.

En el diálogo inicial que se tuvo con el grupo de mujeres, se destacan algunos de los principales problemas e inconvenientes en el proceso productivo:

- Falta de financiamiento para optimizar y mejorar las tecnologías con las cuales se desarrollan el hilado y el tejido, fundamentalmente el primero de los procesos,

dado que parten de lana sucia y que deben hilar a una velocidad controlada por la operadora en forma enteramente manual y con una rueca a pedal.

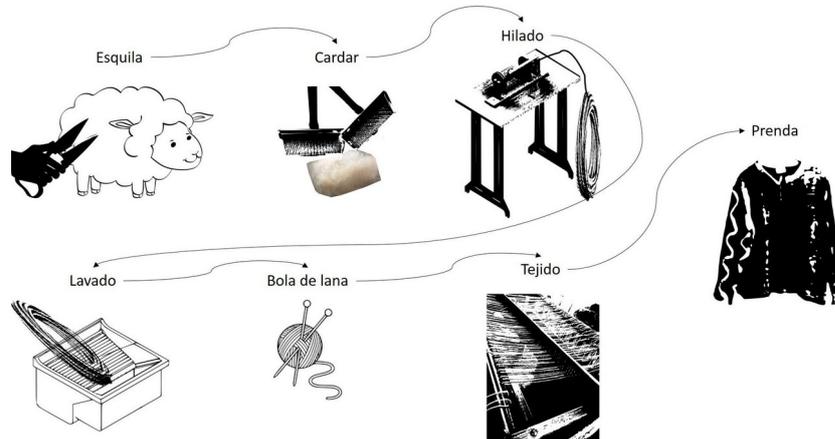
- Inconvenientes para desarrollar una línea de producción y diseño atractivo, pensando en los potenciales clientes de la microempresa: turistas que visitan el Valle del Lunarejo.
- Imposibilidad en algunos casos para el traslado de las mujeres al taller de trabajo, debido a las características geográficas de un valle pedregoso y con áreas inundables, lo que generó la iniciativa de diseñar dispositivos más livianos y fáciles de transportar, que les permitieran hilar desde el hogar.

Estos problemas primarios, llevaron a pensar en la eventualidad de encontrar financiamiento para articular desde la ingeniería y poder mejorar no solamente la velocidad del proceso de hilado, sino en realizar una optimización en las técnicas de producción y diseño para Flordelana. Todo esto a su vez, implicó diseñar dispositivos automatizados, pero sin desplazar mano de obra ni perder la riqueza cultural de Flordelana: el proceso artesanal, transmitido de generación en generación debería quedar intacto, y la identidad en la confección de las prendas también debería conservar su sello.

2. ASPECTOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

Desde el punto de vista de la ingeniería, la primera etapa del proyecto consistió en entender el proceso y las técnicas empleadas por el grupo de mujeres tejedoras, y para ello, se hizo una visita al taller donde las artesanas trabajan, y allí se pudieron constatar, visualizar y verificar las siete etapas mostradas en la siguiente figura 1.

Figura 1. Diseño esquemático del proceso.



Fuente: Elaboración propia.

Del esquema representado en la Figura 1, se desprende que el proceso consiste en una serie de etapas, hasta la obtención de un producto final -prenda confeccionada-.

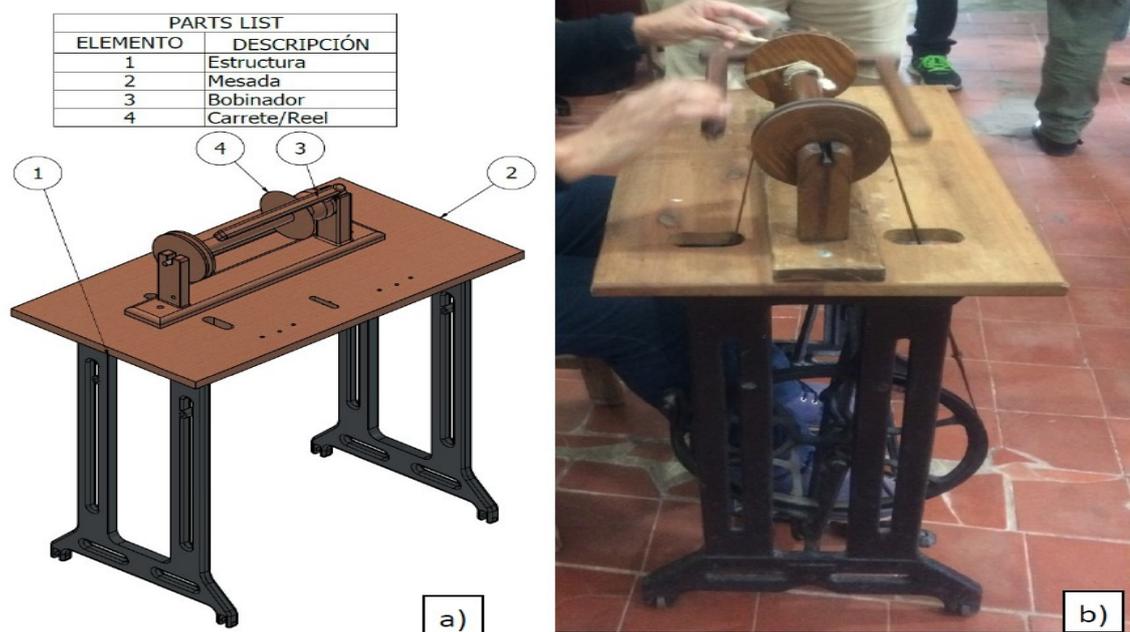
1. Esquila de las ovejas: en el caso de Flordelana consiste en un proceso manual utilizando una tijera de esquila.
2. Cardado de la lana: en este proceso se cepilla y peina la lana de manera de poner todas sus fibras en una misma dirección. Para este proceso las artesanas cuentan con un cardador eléctrico que consiste en dos rodillos de tamaño distintos, cubiertos por una malla de espetos, accionados por un motor por medio de una correa, más allá de varios cardadores manuales como los que muestra la Figura 1.
3. Hilado de la lana: para esta etapa las artesanas cuentan con varias ruecas a pedal.
4. Lavado de la lana: una vez hilada, la lana es lavada con agua y jabón, y posteriormente, se pueden teñir en caso de que no se opte por el color crudo, natural de las fibras.
5. Después de lavada y teñida la lana, se genera el ovillo manualmente.
6. Posteriormente se conforma el tejido: para tal operación las artesanas cuentan con telares manuales.
7. Por último, se produce la prenda: esta etapa puede tener variaciones dependiendo de la prenda a tejer.

Conociendo los procesos y con las capacidades e infraestructura, así como los recursos humanos para desarrollar el proyecto desde el punto de vista técnico, se resolvió atender solo una de las etapas del proceso en esta primera aproximación al Grupo de Mujeres Artesanas. En el análisis exhaustivo junto a las artesanas en el taller, se visualizó claramente que los procesos más costosos, tanto en tiempo como en cansancio físico de las mujeres, son los que involucran el cardado e hilado de lana.

De esta manera, se propusieron dos soluciones para abordar el problema del hilado, empezando por la más simple: la primera consistió en automatizar las ruecas existentes; la segunda solución propuso trabajar en el diseño y fabricación de nuevas ruecas.

Por cuestiones presupuestales se empieza por la primera propuesta, motorización de las ruecas ya existentes, de manera de pensar en una aproximación al prototipo, y en este sentido, la Figura 2 muestra una imagen tridimensional del equipo en (a), sus componentes, y en (b) el equipo real primario -a pedal- empleado por las mujeres.

Figura 2. Diseño tridimensional y componentes (a). Ruecas existentes en el taller (b).



Fuente: <https://github.com/CristianoUTEC/Flordelana.git>

Como se ve en la Figura 2, más allá de la transmisión del movimiento cíclico del pedal en rotativo por medio de una biela, la rueca consiste en cuatro partes: la estructura, la mesa, un bobinador y un reel. El hilado de la lana se da a una diferencia de velocidad entre el bobinador y el reel, donde el segundo reel gira a mayor velocidad que el bobinador, gracias a un freno mecánico (tornillo) que se ajusta contra el eje del bobinador, frenando el mismo. Así, cuanto más potente es el freno, mayor es esta diferencia de velocidad, variando así la tensión en la lana, lo que modifica el diámetro de hilo creado.

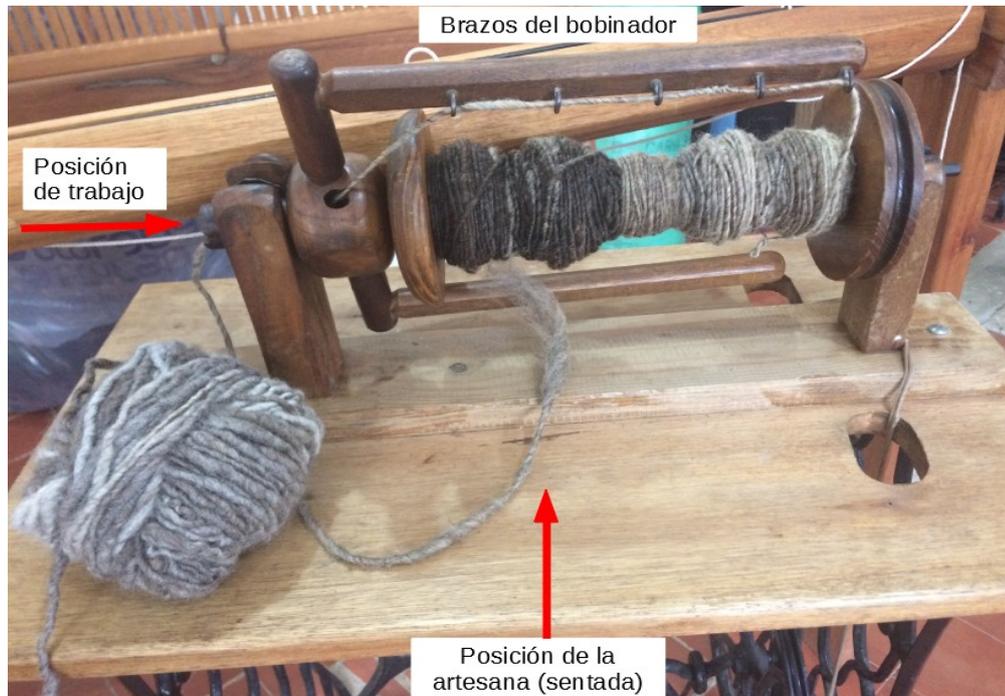
2.1 PRIMERA PROPUESTA: MOTORIZACIÓN DE UNA RUECA EXISTENTE

Como se explicó anteriormente, el primer abordaje con la finalidad de mantener el proyecto con bajo costo, consistió en lograr la motorización de una de las ruecas, ya que la principal dificultad en el hilado es el riguroso proceso de pedalear por varias horas seguidas, donde la tejedora se exige físicamente para lograr una velocidad constante.

Para empezar con la adaptación, se hizo una visita al taller de la artesanales para obtener y extraer algunos datos, donde se pudo destacar:

1. Ergonomía de trabajo: la artesana trabaja perpendicularmente a la dirección en que se da el hilado, lo que hace necesario desplazar el cuerpo ligeramente a la izquierda, generando una posición nada ergonómica, conforme se indica en la Figura 3.
2. Riesgo físico: se observa en la Figura 3 que los brazos del bobinador están expuestos, y como son elementos que giran, más allá de que poseen ganchos metálicos donde queda fija la lana, representan un gran riesgo físico para las artesanas, ya que los brazos pueden chocarse con las manos provocando accidentes.
3. Velocidad de operación: se midió la velocidad de rotación a la cual las artesanas trabajan, y después de varias medidas, se tomó un promedio de las velocidades de rotación del reel y bobinado.

Figura 3. Posición de trabajo y detalles de las ruecas existentes.



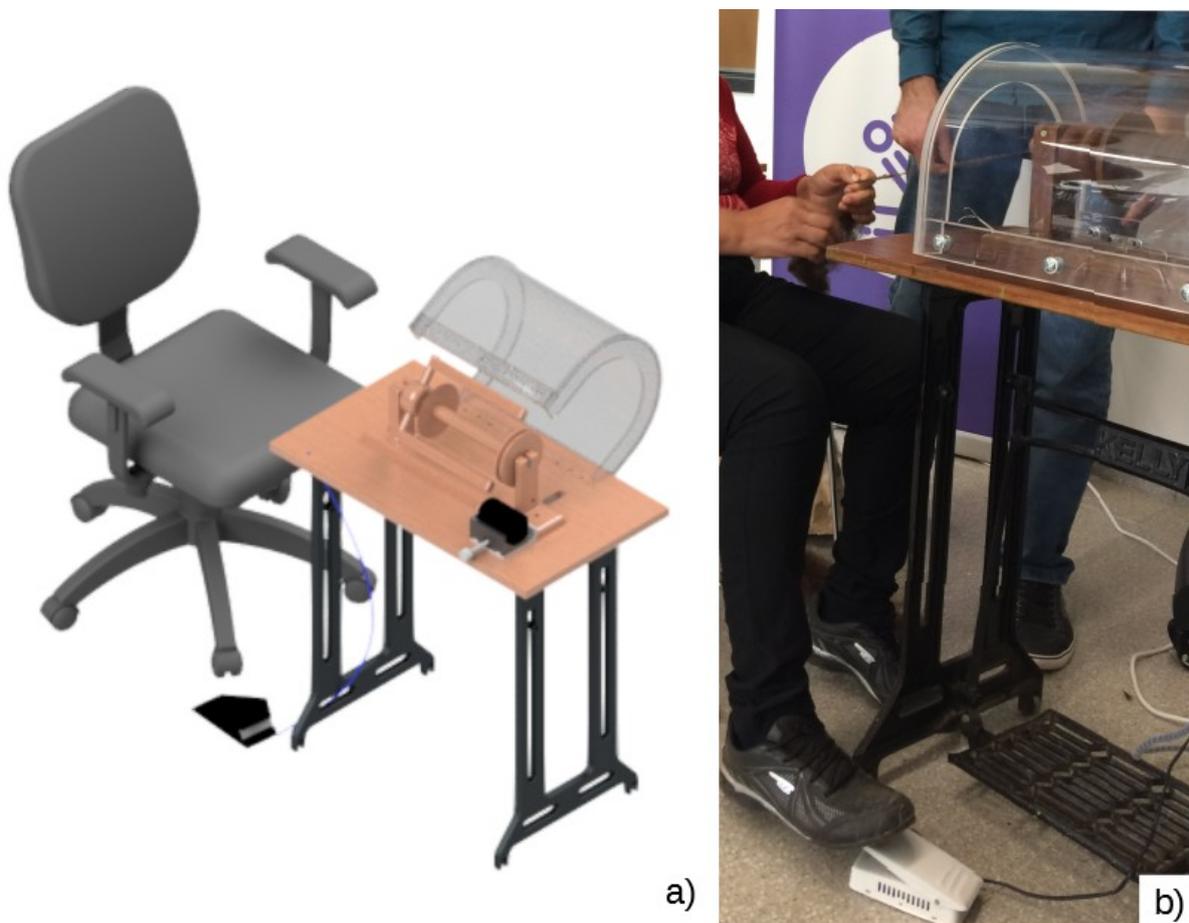
Fuente Elaboración propia.

Munidos de estos datos, se establecieron los siguientes requisitos para el diseño de la adaptación en el nuevo prototipo:

1. Ergonomía: la posición de trabajo debe ser tal que coincida con la dirección del hilado
2. Seguridad: los brazos del bobinador jamás pueden entrar en contacto con las manos de las artesanas durante la operación. En ese sentido, se establece una tapa de seguridad en conjunto a un botón de seguridad para cortar la alimentación del motor cuando se abra la tapa. En esta configuración, la propia lana actúa como un freno para contener la inercia del brazo y demás partes móviles.
3. Velocidad de trabajo: el motor debe permitir una velocidad de rotación del reel entre 25 rpm y 50 rpm.

Tomando en cuenta los requisitos establecidos, se hizo el proyecto de la adaptación conforme a lo mostrado en la Figura 4 (a); ya en (b) se puede visualizar a la artesana utilizando el equipo adaptado.

Figura 4. Diseño de la adaptación del motor en (a) y prueba en trabajo del nuevo concepto (b).



Fuente: <https://github.com/CristianoUTEC/Flordelana.git>

Al final de esta etapa se pudieron recoger algunos datos importantes para entender los avances en el proyecto:

- Aumento de productividad.

- Disminución de la fatiga de las artesanas.
- Comodidad con la nueva posición de trabajo.
- Necesidad de ajuste del freno para lograr el hilado, característica que se mantuvo.
- Ruido alto durante la operación, debido al contacto de la madera y freno.
- Dificultad para mantener una velocidad del motor eléctrico, -acoplado al carrete-, controlada por un pedal constante, que impacta la uniformidad en el grosor de la lana.

2.2 SEGUNDA PROPUESTA: DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN NUEVO CONCEPTO

A partir de la obtención de una financiación con fondos externos provenientes de US Embassy en Montevideo (Small Grant), se pudo concretar la segunda fase del proyecto, que consistía en el diseño y fabricación de dos ruelas nuevas, tomando como base el primer prototipo de adaptación de una ruela ya existente. Para esto se tomaron en cuenta los datos ya recolectados en la experiencia de las artesanas con la ruela motorizada adaptada, teniendo presentes los siguientes aspectos:

1. Ergonomía: La dirección de trabajo coincide con la dirección del hilado.
2. Constancia del hilado: se resuelve sacar el freno del bobinador y accionarlo por medio de polea y correa con reducción menor que la relación del reel, así se fija la rotación del mismo, bien como la diferencia de rotación entre bobinador y reel, generando un hilo con diámetro más constante.
3. Para disminuir el ruido de operación, todos los contactos y rotaciones de las partes móviles se hicieron por medio de rulemanes.
4. Para mantener la velocidad de rotación del carrete constante se instaló un conjunto servo motor industrial modelo IX550W, con regulación de velocidad y bajo ruido.

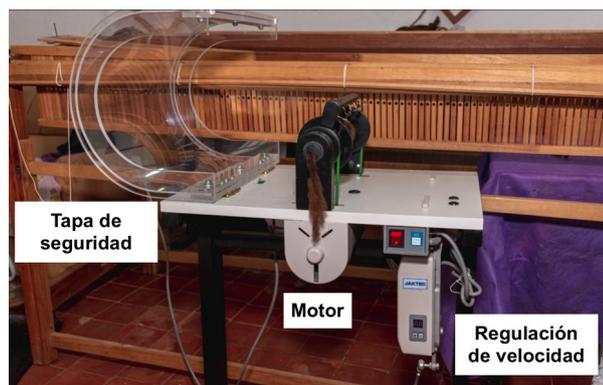
Figura 5. Diseño de la nueva rueca



Fuente: <https://github.com/CristianoUTEC/Flordelana.git>

La configuración de la propuesta mostrada en la Figura 5 atiende todos los requisitos impuestos al proyecto, además, es de fácil construcción y bajo costo. Es importante destacar que los planos técnicos y dibujos computacionales quedarán disponibles en un repositorio⁷ como un proyecto de código abierto, así que cualquier persona lo puede mejorar y replicar libremente, adaptando el prototipo a sus necesidades.

Figura 6. Nueva rueca construida



Fuente: Elaboración propia.

⁷ <https://github.com/CristianoUTEC/Flordelana.git>

3. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

En este apartado pretendemos acercarnos a algunas posibles respuestas sobre una de las interrogantes principales de la modernidad, y que perdura hasta la actualidad, a saber: *¿Qué es el conocimiento científico? ¿Qué es el conocimiento tecnológico? ¿Cuál es la relación entre ambos?* La rama de la filosofía que aborda estos temas es la epistemología, la cual permite generar una perspectiva analítica que está presente en toda producción y acción científico/tecnológica seamos o no conscientes de ello.

El sentido de tratar de responder a estas interrogantes se vincula con el proyecto Flordelana -y por extensión, con otros de naturaleza tecnológica-, desde el momento en que los aportes teóricos que traeremos a colación nos brindarán una base para discernir si el presente proyecto generó conocimiento de valor científico o tecnológico, o se limitó a una práctica de enseñanza y aplicación de conocimiento preexistente, lo cual en absoluto desmerecen el proyecto en cuestión.

Quizás, reflexiones de índole epistemológica no sean usuales entre las ingenierías, pero en realidad las prácticas cotidianas de trabajos académicos -en sentido amplio-, vinculados a la ingeniería van construyendo respuestas a interrogantes relacionadas con la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico de forma expresa o tácita.

Se comenzará por una serie de conceptos básicos que permitan acercarnos a una rápida comprensión del planteo realizado. Debido a su carácter polisémico comencemos por precisar el concepto de epistemología. Históricamente, el concepto de *epistemología* estaba comprendido dentro de la *gnoseología*. Este último se refiere a la teoría del conocimiento en general, mientras que la epistemología se remite al conocimiento científico en particular. Con el avance de la modernidad y consiguiente desarrollo de la ciencia, la categoría *epistemología* en los hechos terminó homologada al concepto de *gnoseología* (Ferrater Mora, 2004). Por tal motivo es común el uso del concepto epistemología para aludir a la teoría del conocimiento en general, así como a la teoría del conocimiento científico en particular.

En coherencia con lo expuesto, se reservará el concepto de *gnoseología* para referirnos a la disciplina filosófica que problematiza la naturaleza del conocimiento o conocimientos (origen, estructura, métodos, validación, etc.), contexto en el cual la epistemología quedará "limitada" al estudio y reflexión sobre el conocimiento científico.

Se profundizará, a continuación, en diferentes modelos epistemológicos, así como en la diferenciación del conocimiento científico y tecnológico, con la finalidad de plantear una serie de premisas que nos permitan analizar la naturaleza del proyecto Flordelana.

3.1. SOBRE LOS CONTEXTOS DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Para analizar el carácter científico del conocimiento, la reflexión epistemológica recurre a los contextos de la actividad científica, como matriz analítica de la cientificidad de estos conocimientos y de las disciplinas que aspiran alcanzar, y/o mantenerse en el estatus de ciencia. Se recurrirá a los planteos de Reichenbach (1938) y Echeverría (1995) para presentar una de las discusiones clásicas en torno a la naturaleza del conocimiento científico en general y a la temática de los contextos de actividad científica en particular.⁸

Reichenbach (1938) en su obra “Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge” propone distinguir dos contextos como forma de dar cuenta de los espacios en los que la ciencia se desarrolla: el de descubrimiento y el de justificación.

El primero de los contextos, el de descubrimiento, se relaciona con la forma en que los científicos producen conocimiento, al método o proceso por medio de los cuales los especialistas llegan a la elaboración de las teorías o hipótesis. Este contexto, si bien no es el que Reichenbach (1938) entiende como objeto de estudio de la epistemología, puede ser entendido como campo de análisis de la epistemología en su dimensión vincular con las relaciones internas del conocimiento.

El de justificación, es propiamente el objeto de estudio de la epistemología. Este contexto se encarga de construir el proceso de creación del conocimiento, tal como debiera producirse. En este contexto se trata de observar los procesos mediante los cuales se validan las teorías o hipótesis planteadas, por qué las aceptamos, principalmente dentro y entre las comunidades científicas. Esta reconstrucción racional -propia de la epistemología y de su contexto de justificación-, no se encarga de describir la forma en que los procesos subjetivos del pensamiento se desarrollan en la realidad.

Un segundo autor que presentaremos es Echeverría (1995), quien propone una

⁸ La presentación de este punto se basa en un artículo publicado en ocasión de aportar a la reflexión sobre la cientificidad de las ciencias humanas y de la Pedagogía Social en particular. (Ubal, 2020).

perspectiva epistemológica que se adapta mejor a la complejidad, dinámica y diversidad del conocimiento científico y sus procesos. La postura del autor permite integrar conocimientos generados con un alto grado de rigor racional (y por lo tanto académico), trascendiendo el reduccionismo positivista y empirista promovido por la Escuela de Viena, contexto en el cual tuvo lugar el planteo de Reichenbach (1938). A tales efectos Echeverría (1995) propone como alternativa -desde una perspectiva funcional- cuatro contextos:

- a. **El contexto de educaciyn.** Este primer contexto se relaciona con la enseñanza y difusión del conocimiento científico como uno de los valores agregados del Proyecto Flordellana, desde el momento que no hay posibilidad de desarrollar una ciencia o disciplina sin un proceso de aprendizaje previo que permita acceder al acumulado de la comunidad científica, así como a los saberes previos necesarios para una comprensión de dicho acumulado:

“No hay intelección científica sin aprendizaje previo” (Echeverría, 1995, p. 59).

El contexto de enseñanza no es valorado en los ámbitos científicos en su justa medida. Este contexto permite formar a los que pasarán al ámbito de aplicación y al de investigación, siendo ambos necesarios para el desarrollo del paradigma. En la perspectiva khuniana este es un espacio privilegiado para la constitución de una ciencia normal. Los medios de difusión y divulgación científica también los ubicamos en este contexto.

El contexto de innovaciyn. Comprende el contexto de descubrimiento, pero integra además de las teorías vinculadas a las ciencias clásicas, las innovaciones e invenciones desarrolladas por ingenieros y técnicos, como se llevó a cabo en el Proyecto Flordelana. En estos últimos ámbitos podemos encontrarnos con invenciones con una apoyatura mínima en teorías científicas, algunas de las cuales pueden permitir el desarrollo de nuevas leyes y teorías. Echeverría (1995) propone como ejemplos la invención de la máquina a vapor, del teléfono o la radio. Al proponer el término innovación, el autor engloba los descubrimientos y las innovaciones, ambos aspectos relacionados a la investigación científica, aunque pueden tener una dinámica independiente.

- b. **El de evaluaciyn.** Este contexto se relaciona directamente con el de justificación tanto metodológica como racional de la ciencia. Ahora bien, si aceptamos los

componentes relacionados al contexto de innovación (descubrimiento e invenciones), Echeverría (1995) propone hablar de valoración o evaluación de la actividad tecnocientífica, lo cual es más amplio que la sola justificación del conocimiento científico, algo que en Flordelana debió evaluarse para dar lugar a lo técnico, sin detrimento de la innovación generada con el nuevo dispositivo creado.

- c. **El contexto de aplicaciyn.** Este contexto se relaciona con el impacto de los conocimientos generados y/o aplicados al entorno -comunidad Flordelana de Mujeres Artesanas-. Esta dimensión es la que permite modificar, transformar o mejorar el medio. En esta etapa las políticas y modalidades de gestión son claves, al igual que las instancias de asesoramiento, para generar espacios de vinculación, lo cual fue crucial en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto Flordelana.

La perspectiva de Echeverría (1995), al ampliar el ámbito de estudio de la epistemología, posibilita trascender el límite impuesto por la perspectiva reichenbachiana, funcional a la lógica empirista y positivista, además de contar -al menos-, con las siguientes ventajas:

- Los contextos propuestos por el autor son transferibles a las diversas ramas del conocimiento, independientemente de su mayor o menor relación con las ciencias experimentales.
- La propuesta de Echeverría (1995) responde a una constatación de hecho sobre los avances de la tecnología y su relación con los conocimientos científicos.
- El fundamento operativo de la postura del autor permite integrar los procesos de generación de conocimiento, como el tecnológico, el cual no necesariamente se adapta a las dinámicas de las ciencias puras y aplicadas.

Tabla 1. Potencialidad de la propuesta de Echeverría (1995) aplicada al caso del proyecto Flordelana.

| Contexto epistemológico | Proyecto Flordelana |
|-------------------------|--|
| Educaçion | La enseñanza fue un componente transversal del proceso, desde el momento que implicó aprendizaje junto a las mujeres artesanas, pero principalmente de instancias de trabajo conjunto de estudiantes becarios y docentes, con el fin de aplicar los conocimientos de la carrera (y otros que debieron buscar), a la resolución del problema planteado, necesidad de las mujeres artesanas y de los objetivos del proyecto. |

| Contexto epistemológico | Proyecto Flordelana |
|--------------------------------|--|
| Innovaciyn | <p>Para la adaptación de la rueca manual a una motorizada, se recurrió a una serie de conocimientos relacionados a la mecánica, electrónica y diseño tecnológico. Si bien hay ruecas motorizadas, estas fueron creadas con dispositivos a medida y en base a un prototipo particular y a un objetivo: facilitar el proceso productivo de las mujeres artesanas, sin comprometer el carácter artesanal de su labor. Ya las ruecas nuevas, tuvieron como innovación la disposición del mecanismo en relación a la mesa, lo que permite que las artesanas trabajen en la misma dirección del hilado, lo que se refleja en mayor ergonomía, así como en el accionamiento tanto del reel como del bobinador por el mismo motor, con diferente relación de transmisión, lo que posibilita el hilado con diámetro más constante comparado al sistema de freno de las ruecas anteriores.</p> |
| Evaluaciyn | <p>La preparación, postulación y sometimiento a sistemas de evaluación académicos, como mecanismo para que docentes y estudiantes alcancen el necesario rigor académico y profesional. Este componente permite la contrastación del proyecto con otros actores del área, pero ajenos al proyecto, que sin dudas contribuyen a una valoración del proceso, así como dejan en evidencia aspectos a ser mejorados en futuras iniciativas. Es el contexto de justificación en la perspectiva de Reichenbach (1938), por lo cual se debe hacer hincapié en el proceso que se recorrió para la generación de la solución al problema.</p> <p>En el proyecto Flordelana, los docentes y estudiantes para solucionar el problema, recurrieron a la adaptación/creación de un dispositivo tecnológico (rueca) que facilitara el trabajo de las mujeres. Para ello crearon prototipos que se fueron transformando a partir de diálogos con las mujeres de Flordelana y diversas pruebas técnicas, hasta alcanzar un acuerdo para un dispositivo técnicamente viable, y que cumpla con los requerimientos de las artesanas.</p> |
| Aplicaciyn | <p>El impacto del proyecto quizás es lo más visible debido a que se logró una optimización en el proceso de producción, sin comprometer el carácter artesanal del trabajo, la mano de obra, y el emprendimiento comercial.</p> |

Fuente: Elaboración propia.

3.2. SOBRE LA RELACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO⁹

El proyecto Flordelana, es un caso que nos permite entender en forma más cabal el planteo realizado sobre la diferenciación y relación entre conocimiento científico y conocimiento tecnológico. Vedia (2014), en su obra “Introducción a la filosofía de la ciencia y la tecnología”, recurre a un ejemplo para acercarnos a las particularidades del conocimiento tecnológico, el cual no siempre puede recurrir al modelado o a experimentos en laboratorios para solucionar problemas o responder a preguntas.

Para saber, ejemplifica Vedia, cuál será la reacción del combustible de un avión que se traslada de un punto A a un punto B, exponiendo al combustible a diferentes temperaturas y sustancias químicas, no hay otra salida que recurrir al pragmatismo ingenieril y hacer volar el avión. (Vedia, 2012, p. 89).

De manera análoga, el proyecto Flordelana es otro ejemplo de la dinámica del conocimiento tecnológico, el cual no siempre puede adaptarse a los requerimientos de modelado de las ciencias puras o experimentales. La dinámica de innovación planteada por el proyecto, sigue los mismos parámetros planteados por Vedia, desde el momento que se identificó una situación problema -necesidad de mejorar una etapa de un proceso productivo artesanal-, y se diseñó una solución hipotética en interacción con el contexto -mujeres rurales que usarían el nuevo dispositivo-, se fue construyendo la solución -mejorar el proceso de hilado-.

El conocimiento tecnológico trata sobre problemas cercanos a la práctica, recurriendo a métodos como la prueba y el error o a mecanismos empíricos que se desprenden de la propia experiencia. Si bien el Conocimiento Tecnológico, no busca comprender la universalidad de los casos, debe alcanzar el éxito en la solución de los problemas concretos y como parte del proceso debe quedar evidenciado el *modus operandi*. Este último aspecto es el que diferencia el conocimiento tecnológico de la práctica artesanal, la cual no siempre tiene como requisito la sistematización y registro.

Ahora bien, estas particularidades del Conocimiento Tecnológico en absoluto significan ausencia de racionalidad, sino más bien, una racionalidad particular. Una acción dirigida a generar conocimiento tecnológico podría ser entendida como racional cuando se dan las siguientes condiciones:

9

... está máximamente adecuado a un objetivo predeterminado; cuando tanto el objetivo como los medios para alcanzarlo han sido escogidos o realizados empleando deliberadamente el mejor conocimiento relevante disponible” [Dicho conocimiento puede ser ubicado en] ... cualquier punto del espectro entre conocimiento ordinario y conocimiento científico, con la sola limitación de que se trate de conocimiento propiamente dicho y no de hábitos o supersticiones” (Vedia, 2012, p. 91).

A partir de estos parámetros conceptuales de racionalidad podemos marcar una aproximación a los límites, así como sustentar el carácter racional del cambio del Conocimiento Tecnológico, lo cual nos permite avanzar en las diferencias de los distintos tipos de conocimiento en base a las particularidades de cada uno de ellos en relación a sus procesos de transformación:

- a. En lo que respecta a la Ciencia Pura, el cambio o sustitución de una teoría por otra se da cuando la nueva teoría emerge dando respuestas a hechos o problemas que antes no lograba explicar, permitiendo de esta manera una mayor armonía racional con la realidad.
- b. Por su lado, la Ciencia Aplicada desde el momento que busca la aplicabilidad de las teorías de la Ciencia Pura, emigra hacia la búsqueda de aplicación y coincidencia de los nuevos axiomas con la realidad -los cuales están sustentados en fuertes parámetros de racionalidad-, de manera de que se puedan dar respuestas a problemas que sean valorados como de interés social.
- c. En lo relativo al cambio del Conocimiento Tecnológico, el impacto de dicho conocimiento nuevo es un aspecto central que podría constituirse en un criterio demarcatorio. Ahora bien, para ser tal podríamos sustentar la premisa de que los cambios aceptables deben resultar de hipótesis fundadas y experimentadas, así como de datos auténticamente comprobados. Esta limitación es necesaria a los efectos de no pasar a fundamentar los avances en “actitudes meramente idiosincráticas, o basadas en mitos, modas o creencias infundadas.” (Vedia, 2012, p. 90-92).

Esta breve introducción a las diferencias entre Ciencia Pura, Ciencia Aplicada y Conocimiento Tecnológico en relación a sus procesos de cambio, nos deja frente a la complejidad de los cambios tecnológicos y de la posibilidad de establecer los criterios de

demarcación y justificación del Conocimiento Tecnológico. Al respecto, Vedia (2014) propone una distinción entre eficacia y eficiencia para establecer un criterio de demarcación entre Ciencia Pura y Ciencia Aplicada con el Conocimiento Tecnológico.

Partiendo de una crítica de posturas que proponen la eficacia como nota distintiva del Conocimiento Tecnológico, el autor recurre a la definición de eficacia -entendida como “virtud, actividad, fuerza y poder para obrar” (Vedia, 2014, p. 93)- para desestimar dicho posicionamiento. Propone en cambio centrarnos en el concepto de **eficiencia** -el cual comprende el hacer-, desde el momento que dicho concepto implica que el intento o propósito se alcance, lo cual será más efectivo si logra una optimización de los recursos. Esta particularidad del Conocimiento Tecnológico se basa en su propia naturaleza de búsqueda de soluciones simplificadas a los problemas diversos, así como la simplificación de procesos que permitan la optimización de los diversos requerimientos.

En tecnología no procede el método científico clásico de aislar variables para generar análisis y procesos de trabajo. En los procesos de generación de Conocimiento Tecnológico, muchas veces son múltiples las acciones que buscan soluciones a un mismo problema, importando básicamente que algunas de las soluciones sean eficaces. Ahora bien, tengamos en cuenta que dicha experiencia práctica no permite validar ese procedimiento o solución con un carácter universal debido a que la práctica no tiene poder validatorio, lo cual sí se logra por medio de los procedimientos científicos que aspiran a ser puros o aplicados.

A partir de lo expresado, el concepto de eficiencia podría ser el criterio de demarcación entre la ciencia (Ciencia Pura/Ciencia Aplicada) y el Conocimiento Tecnológico. Vedia (2012), parafraseando a Heideggard (2004), expresa que “... la esencia de la tecnología moderna es la búsqueda de cada vez mayor flexibilidad y eficiencia ‘por sí mismas’. En otras palabras, su único objetivo sería la optimización”. (p.13).

En lo referente al criterio de justificación, presentamos a continuación las particularidades que diferencian el conocimiento científico (Ciencia Pura y Ciencia Aplicada), y el tecnológico (Conocimiento Tecnológico.).

- I. En el caso del conocimiento científico, sea básico o aplicado, la justificación del conocimiento se relaciona estrechamente con el concepto de verificabilidad:

“la verificabilidad hace a la esencia del conocimiento científico; si así no fuera, no podría decirse que los científicos procuran alcanzar conocimiento objetivo” (Bunge, 1958, p.16).

La búsqueda de teorías que logren un alto grado de concordancia con el mundo físico es un objetivo central de la tarea científica. Cuanto mayor el isomorfismo entre la teoría y el fenómeno objeto mayor será la verificabilidad.

- II. En el caso del Conocimiento Tecnológico la verificabilidad pasa a un lugar secundario ante la utilidad. Si un objeto tecnológico logra ser y demostrar que es más útil o eficiente que el anterior el cambio de un objeto por otro tendrá lugar, lo cual no ocurriría necesariamente por mecanismos que impliquen a comunidades científicas o tecnológicas. Muchas veces el cambio tiene lugar por pruebas de ensayo y error del objeto, dispositivo o proceso. Si dichos cambios muestran optimizar recursos y solucionar el problema de mejor manera, la nueva tecnología se integrará a las distintas soluciones y procesos.

Planteados los contextos de demarcación y justificación del conocimiento científico en general y del tecnológico en particular, queda pendiente profundizar en las consecuencias de la lógica instrumental de dicho planteo y en las posturas que buscan complementar y humanizar dichos procesos.

Al respecto solamente nos remitiremos a planteos como los de Revellato (2000) y Boaventura de Sousa Santos (2020), quienes nos ponen ante la necesidad de generar una praxis en relación al desarrollo tecnológico -expresión clara de la racionalidad instrumental- en articulación con la dimensión ética-política y su impacto en la vida en sociedad. Dicho desafío se torna un imperativo en el caso de universidades públicas con perfil profesional y tecnológico como lo es la Universidad Tecnológica.

Independientemente de ser una experiencia puntual, el proyecto Flordelana no es ajeno a los desafíos tecnológicos planteados. Si bien la eficiencia y optimización no son ajenos a la mejora del proceso productivo del emprendimiento en cuestión, la metodología relacional por la que se optó va en la línea de dar voz y generar las condiciones de una praxis coherente con una perspectiva humanizadora del uso y desarrollo tecnológico, lo cual lo podemos visualizar en aspectos tales como: la búsqueda intencional de no afectar la cantidad de puestos de trabajo, aportar tecnología que no

afecte el carácter artesanal del proyecto, crear condiciones para un relacionamiento sustentable de la universidad y la comunidad, contribuir a la dignificación del trabajo de mujeres rurales, mejorar las condiciones de seguridad, entre otros aspectos que abordaremos en las conclusiones.

CONCLUSIONES

La discusión de estos temas en relación a la producción del conocimiento científico en ámbitos universitarios tecnológicos es de fundamental importancia debido a que contribuyen a pensar nuestra práctica institucional de generación de conocimiento, así como ampliar y adaptar nuestros esquemas de comprensión -que pueden estar en parte obsoletos- a ámbitos no convencionales de producción de conocimiento. El proyecto Flordelana justamente es un ejemplo de ello, desde el momento que una experiencia de extensión universitaria generó un ámbito propicio para aplicar conocimiento, a la vez que generar una solución inédita para un problema concreto de una comunidad de mujeres artesanas que se ubican territorialmente en una zona rural del departamento de Rivera.

En base a lo expuesto se puede decir que la eficiencia puede ser el criterio de demarcación y justificación del Conocimiento Tecnológico. Esto en absoluto deja de lado la necesaria racionalidad de los procesos de generación de Conocimiento Tecnológico. Muy por el contrario, el desarrollo de la tecnología debe estar sostenido por procesos de rigurosa racionalidad, lo cual se acentúa en la actualidad desde el momento que el conocimiento científico está estrechamente vinculado al conocimiento y desarrollo tecnológico.

En este sentido nos llama al menos a la reflexión posiciones como las de Álvarez et al. (2020) al referirse a los efectos de la pandemia del COVID- 19 en la profundización de procesos que se venían desarrollando en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial, concepto introducido por Schwab (2016) para dar cuenta del proceso de avance tecnológico que difumina los límites entre lo físico, biológico y digital. A nivel global dicha revolución, por ejemplo, tiene en la sustitución de la mano de obra humana por procesos de automatización/control/robotización una de sus facetas más crueles, desde el momento que está incrementando en forma exponencial el desempleo en el mundo en general y en América Latina en particular (CEPAL, 2020). En el caso de Flordelana, se automatizaron ruelas y se construyeron dispositivos tecnológicos que facilitan el proceso de hilado y mejoran las condiciones de trabajo de las artesanas, sin eximir al recurso humano de la

cadena productiva.

Problematizaciones y posibles respuestas a planteos como los mencionados no son ajenos al trabajo docente en general y al universitario en particular, y en el caso de las Universidades el compromiso de los docentes con planteos de esta naturaleza son un imperativo que se remonta al origen de las universidades occidentales y se vinculan directamente con su pertinencia social y cultural (Duffau, 2016, citando a Le Goff, 1986).

La extensión universitaria justamente es un mecanismo que permite conectar la eficiencia que requiere el conocimiento tecnológico con las necesidades de los seres humanos, así como los requerimientos de formación y consolidación democrática, aspectos sustanciales para la organización de nuestras sociedades.

El caso de Flordelana es una experiencia que sintetiza y consolida muchos de los planteos teóricos que en este trabajo se han plasmado, en lo relativo a la generación de conocimiento científico y tecnológico descrito. Por ese motivo esta experiencia tiene el germen de un modelo que resume y prioriza varios aspectos propios de la extensión de una Universidad pública con identidad tecnológica, como lo es la UTEC.

- a. El proyecto surge de una demanda de un grupo de trabajadoras rurales que tenían necesidades de mejorar parte del proceso productivo que gestionan.
- b. Un grupo de docentes de UTEC se comunica con las trabajadoras para tratar de aportar conocimiento tecnológico que les permita solucionar parte de los problemas que las trabajadoras identificaron.
- c. Se genera un proyecto que busca dar respuesta a la problemática priorizada por la comunidad. En el caso de Flordelana se identifican dos requerimientos que permitirían mejorar el sistema de producción: creación de una rueca automática para el hilado de la lana y reparación de un cardador para el cardado de la lana.
- d. Se elabora un prototipo y se lo ajusta en interacción directa con las trabajadoras artesanales en el territorio y en las instalaciones de la universidad.
- e. Se logra un producto eficiente que mejora el proceso sin que se pierda la identidad artesanal del proyecto ni reduzca el número de mujeres que participan del emprendimiento.

De esta manera el Proyecto Flordelana logró dar respuesta a una necesidad local por medio de la incorporación de tecnología y conocimiento a un proceso productivo artesanal sin perder de vista el impacto de las mejoras tecnológicas en la vida y el

contexto de las personas implicadas. El proyecto generó conocimiento adaptado a una comunidad, en base al acervo ya existente, logrando una síntesis particular y contextualizada al ecosistema productivo rural y artesanal en el norte del Uruguay, generando además un proyecto con mujeres, lo cual involucra género, equidad, igualdad, emancipación, emprendimiento tecnológico y económico organizacional.

AGRADECIMIENTOS

Debemos agradecer el aporte de la Sra. Ximena Piqué de la Oficina de Inclusión Social, quien nos facilitó el acercamiento a la comunidad del Lunarejo a través del Gobierno Departamental de la ciudad de Rivera.

La articulación entre UTEC¹⁰, US Embassy e Intendencia Departamental de Rivera, posibilitó las actividades conjuntas y colaborativas de éxito, que permitieron la ejecución y coordinación del proyecto con excelentes resultados, por lo que agradecemos el aporte a través del Grant de la Embajada de Estados Unidos en Uruguay y el compromiso con la iniciativa para alcanzar los objetivos previstos. A las Mujeres del Grupo Flordelana por su calidez y confianza en el proyecto, y por su invaluable aporte cultural y social al mismo. Al Sr. Peter Mc. Farren por su visita y asesoramiento en temas de emprendimiento artesanal con valor social.

Del mismo modo, agradecemos a todos los funcionarios y funcionarias de apoyo, en especial al Tecnólogo Fernando Rocha por sus aportes en la construcción y mantenimiento de las ruelas, docentes y becarios del ITR Norte de UTEC y de toda la institución por el compromiso demostrado en cada una de las etapas e instancias previstas en el proyecto, y al Centro de Vinculación Global de la UTEC por el acompañamiento durante la propuesta y ejecución del proyecto, planificación de actividades y visitas, y asuntos protocolares.

¹⁰ La ejecución del proyecto contó con el aval del Coordinador de Carrera de Tecnólogo en Mecatrónica, que se dicta en el Instituto Tecnológico Regional Norte (Rivera) de la UTEC, Ing. Dr. Martín Pomar García.

Asimismo, se destaca el trabajo de estudiantes becarios de la Carrera de Tecnólogo en Mecatrónica y el valioso aporte y gestiones administrativas y articuladoras del Centro de Vinculación Global de la UTEC.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, LABRAÑA Y BRUNNER (2020). La educación superior técnico profesional frente a nuevos desafíos: La Cuarta Revolución Industrial y la Pandemia por COVID-19. *Revista Educación, Política Y Sociedad*, 6(1), 11–38. <https://doi.org/10.15366/rep2021.6.1.001>
- AROCENA, R., GÖRANSSON Bo, SUTZ Judith (2017). *Developmental Universities in Inclusive Innovation Systems: Alternatives for Knowledge Democratization in the Global South* (Posición en Kindle 195-199). Springer International Publishing. Edición de Kindle.
- BOAVENTURA de S. S. (2 de diciembre de 2020). Entrevista Telam por Bernarda Llorente: Boaventura de Sousa Santos. [Archivo de video] Youtube. Recuperado en <https://youtu.be/cn2RhmbSEdM>
- BUNGE, M. (1958). ¿Qué significa “Ley Científica”? La ciencia, su método y su filosofía. Recuperado de: https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf
- BUNGE, M. (1982). *Ciencia y Desarrollo. S XX*. Buenos Aires.
- BUNGE M. (1983). *Toward a Philosophy of Technology*. En *Philosophy and Technology Readings in the Philosophical Problems of Technology*, C. Mitcham & R. Mackey Eds., The Free Press, New York-London.
- CANO A; CASTRO, D. (2016). La extensión universitaria en la transformación de la educación superior. *El caso de Uruguay*. *Andamios*, 13(31), 313-337.
- DUFFAU, N. (2016). ¿Realmente es necesario cortar la historia en rebanadas? *Revista de Historia*, 3(5), 267-270.
- ECHEVERRÍA J. (1995). *Filosofía de la ciencia*. Editorial Akal, Madrid.
- FERRATER MORA J. (2004). *Diccionario de filosofía*. Tomo IV. Ariel Filosofía. Barcelona.
- GADAMER H. (1992). *Verdad y método II*. Salamanca. Sígueme.
- HABERMAS, J. (1985). *La reconstrucción del materialismo histórico*. Madrid, Taurus.
- HABERMAS, J. (1987). *Teoría de la Acción Comunicativa*. Vols. I y II. Madrid. Taurus.
- HABERMAS, J. (1991). *Conciencia moral y acción comunicativa*. Barcelona. Península.
- HEIDEGGER M. (1994). *Serenidade*. Traducción de Yves Zimmermann. Ediciones del Serbal. Barcelona.
- LÓPEZ DE VESA E. (2001). ¿Tecnología y ciencia, o sólo tecnología? *Hacia una comprensión de la relación ciencia-tecnología*. *Argumentos de Razón Técnica*, (4), 195-218.

DOI: 10.12957/e-mosaicos.2023.70651

PERAL, D, Estefez, P, Pulgarín, A. (1997). Presencia del pensamiento Khuniano en la literatura científica (1966-1995). LLULL, 20(1), 623-635.

REBELLATO J. L. (2000) La encrucijada de la ética. Neoliberalismo, conflicto Norte-Sur, Liberación. Nordan. Montevideo.

REICHENBACH H. (1938). Experience and Prediction. Chicago. The University of Chicago Press.

ROBLE et al (2007). Articulando investigación, docencia y extensión: Algunas experiencias en el campo de la ciencia y la tecnología. Actas. La Plata: UNLP. FAHCE. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, 2007.

UBAL M. (2020). Riesgos y desafíos de la Educación Social. Convocación, Año IX, noviembre 2020.

VEDIA, L. A. (2014). Introducción a la filosofía de la ciencia y la tecnología. Buenos Aires. Eudeba.

VEDIA, L. A. (2012). Ciencia pura, ciencia aplicada y tecnología: El problema de la demarcación. Recuperado de: [https://www.ciencias.org.ar/user/DOCUMENTOS/\(2012\)ANCBA.de%20Vedia.pdf](https://www.ciencias.org.ar/user/DOCUMENTOS/(2012)ANCBA.de%20Vedia.pdf)

Recebido em 9 de outubro de 2022

Aceito 19 de abril de 2022



A e-Mosaicos Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (Cap-UERJ) está disponibilizada sob uma Licença *Creative Commons - Atribuição - NãoComercial 4.0 Internacional*.

Os direitos autorais de todos os trabalhos publicados na revista pertencem ao(s) seu(s) autor(es) e coautor(es), com o direito de primeira publicação cedido à e-Mosaicos.

Os artigos publicados são de acesso público, de uso gratuito, com atribuição de autoria obrigatória, para aplicações de finalidade educacional e não-comercial, de acordo com o modelo de licenciamento *Creative Commons* adotado pela revista.