

TÉCNICAS CONCEPTUALES PARA LA INVESTIGACIÓN COLABORATIVA APOYADOS EN EL SISTEMA DE ANÁLISIS SOCIAL (SAS) PARA EL DISEÑO DE UN SMARTLAB

CONCEPTUAL TECHNIQUES FOR COLLABORATIVE RESEARCH SUPPORTED IN THE SOCIAL ANALYSIS SYSTEM (SAS) FOR THE DESIGN OF A SMARTLAB

<https://doi.org/10.5281/zenodo.3820781>

AUTORES: Pablo Ordoñez Ordoñez^{1*}
Hernán Torres Carrión²
Oscar Cumbicus Pineda³
María del Cisne Ruilova⁴
Cristian Narvárez Guillén⁵
José Benavides⁶

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: oscar.cumbicus@unl.edu.ec

Fecha de recepción: 15 / 11 / 2019

Fecha de aceptación: 21 / 02 / 2020

RESUMEN.

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar actores para el proyecto denominado SmartLab (un laboratorio virtual, remoto y con un ambiente inteligente) utilizando la investigación colaborativa y aplicando las técnicas Arco Iris, CLIP y Campos de Fuerza,

^{1*} Master Universitario en Ingeniería del Software para la Web, Profesor de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador

² Magister en Telemática, Profesor de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador

³ Master Universitario en Ingeniería Computacional y Sistemas Inteligentes, Profesor de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador

⁴ Master Universitario en Ingeniería del Software y Sistemas Informáticos, Profesor de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador

⁵ Magister en Tecnologías de la Información mención en Seguridad de Redes y Comunicaciones, Profesor de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador

⁶ Master en Automática y Sistemas Informáticos, Profesor de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador

según lo establecido por el sistema de análisis social SAS. Los resultados obtenidos de la investigación permitieron encontrar los actores que intervienen en el proyecto y las relaciones que existe entre ellos, involucrando factores como ganancias, pérdidas, influencias, fuerzas motoras, permitiendo así conocer los elementos que contrarrestan a que los estudiantes reflejen bajos resultados de aprendizaje en el dominio de procesos prácticos, lo cual impide una ágil vinculación en la práctica profesional. Finalmente se demostró que mediante el uso de estas técnicas se pueden tomar decisiones a corto plazo, evitando riesgos que podrían resultar muy caros para la ejecución del proyecto.

Palabras clave: SAS, Arco Iris, CLIP, Campo de Fuerza, Laboratorio Inteligente, Análisis Social

ABSTRACT.

The objective of this work was to analyze actors for the project called SmartLab (a virtual, remote and intelligent environment laboratory) using collaborative research and applying Arco Iris, CLIP and Campos de Fuerza techniques, as established by the SAS social analysis system. The results obtained from the research allowed to find the actors involved in the project and the relationships between them, involving factors such as profits, losses, influences, driving forces, thus allowing knowing the elements that counteract the students to reflect low learning results in the domain of practical processes, which prevents an agile link in the professional practice. Finally, it was demonstrated that through the use of these techniques, short-term decisions can be made, avoiding risks that could be very expensive for the execution of the project.

Keywords: SAS, Arco Iris, CLIP, Campo de Fuerza, Smart lab, Social Analysis

INTRODUCCIÓN.

Este trabajo se desarrolló para dar solución a las necesidades del Proyecto SmartLab, en el cual se aplicaron las técnicas Arco Iris, CLIP, Campo de Fuerzas y que permitieron constituir las relaciones de los diferentes actores que están involucrados en el proyecto. Por tal motivo, se planteó una propuesta inicial de identificación de actores que se basó en la comprensión de las instituciones, grupos organizados o personas que podían ser relevantes en función de las líneas de acción de la investigación. Diferenciando que para proyectos de intervención, resulta clave identificar en forma concreta los posibles actores con los que

se vincularán, que tipo de relaciones se establecerá con ellos y cuál será el nivel de participación de cada uno de los actores. Con éste propósito se ha reunido un grupo de docentes investigadores de la Universidad Nacional de Loja, de formación multidisciplinaria, con la finalidad de poder visualizar e identificar los actores relevantes y no relevantes del proyecto SmartLab y sus relaciones directas e indirectas. Por ejemplo: instituciones públicas (nacional, provincial o local) con incidencia en la zona, instituciones privadas, empresas, organizaciones sin fines de lucro, organizaciones sociales, actores individuales. Se lo ha usado por la importancia de obtener una imagen de los actores que se encuentran involucrados, así como las relaciones entre los actores a lo largo del análisis social. No ha sido necesario la realizar una segmentación ya que lo recomendado ha sido trabajar en grupos pequeños, tal como lo recomienda (GMBH, 2015) Los materiales que hemos utilizado han sido Cuadernos, portafolios, materiales de taller (marcadores, tarjetas, alfileres, etc.). Con la finalidad de realizar el análisis de actores es crucial comenzar con un tema claramente definido, el mapa es una fotografía instantánea de la situación de un momento en particular en el tiempo. Los actores y sus relaciones cambian con el tiempo al igual que la situación. El mapa de actores es un punto de partida clave para muchas otras actividades de planificación y puede ser útil en varios puntos a lo largo de la vida del proyecto. El uso de las herramientas ayuda a sentar las bases para el uso de otras herramientas, particularmente, la herramienta de la estructuración de dirección. Dando así, solución al problema del proyecto SmartLab y que plantea que los estudiantes que tienen resultados bajos de aprendizaje en el dominio de procesos prácticos experimentales en la Facultad de Energía, no se vinculan ágilmente en la práctica profesional. Para lograr dar solución a esta necesidad se plantean las siguientes etapas en el proceso de Análisis de actores y que parte con la definición de la situación del trabajo propuesto; este proceso se desarrolla a través del trabajo en equipo enfocándose en precisar la acción central, seguidamente con el concepto que engloba al proyecto, se procede al análisis, definición y elaboración de la lista de actores involucrados directa e indirectamente en la consecución del objetivo. Se usan tarjetas, una por cada actor y a través del manejo de signos (+ -) se expresa la afectación que sufren los actores identificados. Los signos positivos representan ganancias netas, los signos negativos representan pérdida neta, tal como se observa en el

Gráfico 6. Seguidamente se debe definir el grado de influencia de los actores frente a las acciones planteadas en el proyecto, el símbolo usado es "I", la representación e interpretación se maneja como se indica a continuación: "I" bajo grado de influencia, "II" grado moderado de influencia, "III", alto grado de influencia. Finalmente se elabora el diagrama de arco iris, organizando los resultados obtenidos en los pasos previos, en este paso se procede a realizar la correspondiente sistematización, reflejando así, la primera lista de actores involucrados en el proceso de desarrollo del proyecto planteado, con su respectiva calificación equivalente a presentar de forma clara tanto la afectación como influencia de cada uno de ellos. Se puede concluir que, la técnica "Arco Iris", está fundamentada en conducir al grupo de trabajo a la elaboración de una organización esquemática del factor humano a través del análisis de actores, basado en la acción central del proyecto, involucrando en el proceso el punto de vista de afectación e influencia, el resultado obtenido, servirá como punto de partida para procesos posteriores.

En el Caso de estudio: Proyecto SmartLa, se planteó por la necesidad de definir las relaciones de los actores del proyecto denominado SmartLab de la Universidad Nacional de Loja, y que actualmente se encuentra en ejecución, por tal razón y luego de aprender algunas herramientas como son: Arco Iris, CLIP, Campo de Fuerzas, por el grupo de trabajo, compuesto por 6 ingenieros especialistas en IA, desarrollo de Software, automatización, seguridad en IoT. Se propuso ampliar el campo de acción del macro-laboratorio de Formación Conjunta y además que permita contextualizar a cada uno de los actores, su influencia, características y exploración de los actores, su campo de fuerza de manera de limitar el alcance y los resultados del proyecto SmartLab, del cual se hablara a continuación.

En los predios universitarios, en la FEIRRNN se encuentra el macro laboratorio producto de un proyecto de investigación anteriormente convocado y financiado por la UNL para la enseñanza conjunta de la automatización de procesos mineros y petroleros, se desarrolló con finalidad de proponer una estrategia didáctica para la selección y ejecución de las prácticas virtuales/remotas que contribuya a su impartición en las carreras de Ingeniería en Electromecánica, Electrónica, Ordenamiento Territorial y Computación. Sin embargo, los estudiantes necesitan ampliar sus conocimientos como parte de su modalidad de formación

académica e inclusive la oferta externa de servicios de laboratorios atípicos e inteligentes para su práctica laboral e integración a la industria 4.0 como se aprecia en (Blas Lara, 2017). La UNL no cuenta con este soporte educativo indispensable en la ingeniería, un laboratorio de aprendizaje de siglo XXI, un entorno de aprendizaje de última generación, que sea rico en tecnología estándar y profesional, un poderoso sistema integrado de hardware, software, electrónica, equipos multimedia, kits de construcción, currículos y herramientas de evaluación, gestión administrativa y gestión académica (guías de práctica, planes de estudio, asistencia, soporte, etc.). En vista de esta dificultad se presentan los laboratorios en ambientes inteligentes como una alternativa que permitirá continuar trabajando y capacitarse al mismo tiempo, tal como señalan Esta alternativa del uso de los laboratorios virtuales/remotos e inteligentes (SmartLab) es usada para vincular a los estudiantes de la Universidad Nacional de Loja con otras universidades del mundo, con la finalidad de aprovechar la experiencia que ellos tienen en la temática y en el control de procesos, en una red que se conoce como Macro laboratorio de Formación Conjunta (Vahldick & Raabe, 2008).

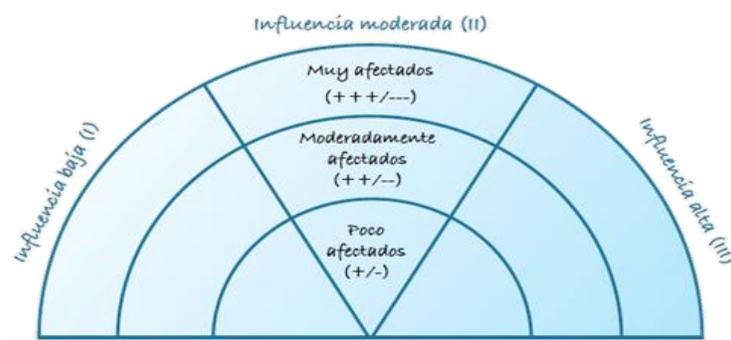
De la mediación pedagógica en el desarrollo del curso: La mediación pedagógica, no se refiere a la utilización de tecnologías de primera generación (material impreso, teléfono, casete) o de última generación (Internet, plataformas educativas, teléfonos celulares, agendas electrónicas, etc.) para compartir la información, sino a la intencionalidad y el acompañamiento durante el proceso de aprendizaje y a la interrelación que se teje alrededor del contenido de estudio, con el fin de construir el conocimiento (Carballo, Fernández, & Cerdas, 2015). En la actualidad este tipo de mediación es cada vez más evidente con el uso de las TICs en todo nivel de educación, lo que ha permitido el desarrollo de ambientes de aprendizaje especializados y que ha sido materia de estudio durante los últimos años, (Maldonado *et al.*, 2015; Gómez, 2008). Esta necesidad de significar el aprendizaje en el “hacer” ha sido entendido por desarrolladores de equipos educacionales, que preparan material que fácilmente puede ser integrado por el estudiante para elaborar distintos tipos de experiencias, en diversas disciplinas de su formación (Salinas, 2004; Lorandi 2011; Gómez, 2008). Las posibilidades de equipamiento educacional son variadas, pero su alto costo hace que no sean muchos los equipos que puedan adquirirse con estas características.

Experiencias han sido alcanzadas incorporando al computador como parte de la configuración, pudiendo, emular procesos y equipos a partir de modelos simulados (Henke *et al.*, 2012; Quintero *et al.*, n.d.). Así, si se dispone de este tipo de sistemas, normalmente desarrollados para condiciones de laboratorio, pero siempre tratando de emular a los ambientes industriales.

Herramienta Arco Iris e identificación de actores

Es una de las herramientas orientadas a la identificación de actores tal como lo define Chevalier (Chevalier, 2015; International Development Research Centre Canada, 2009), quien además la determina como TÉCNICA para la identificación participativa conocida como "Arco iris", cuyo propósito radica en "Visualizar las diferencias entre los actores que podrían incidir en una situación o línea de acción y los actores que pueden resultar afectados por ésta." Por lo antes expuesto la técnica del Arco Iris resulta muy útil para poder establecer eficazmente cada uno de los actores involucrados en un proyecto, enmarcándolos analíticamente de acuerdo a su influencia y afectación en el tema. Esto se realiza principalmente a través de la organización en los niveles correspondientes bajo, medio, o alto; permitiendo alcanzar panoramas determinantes en los ambientes de proyectos, tal como se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Técnica del Arco Iris. Fuente: Chevalier *et al.*, (2009)



Definidas las funciones y el contexto que establecen a los actores como: "Aquellos que poseen por lo menos una participación potencial en las acciones a ser llevadas a cabo en un proyecto, así como las partes interesadas en un proyecto. Los recursos materiales, la posición social y el conocimiento de estos actores los hacen particularmente potentes, lo que les permite ejercer una influencia significativa sobre el diseño, la planificación y la ejecución de un proyecto" (C40 Cities Finance Facility (CFF), 2017), es inminente que el análisis de estos se convierta en un punto clave y por ende, las herramientas a implementar

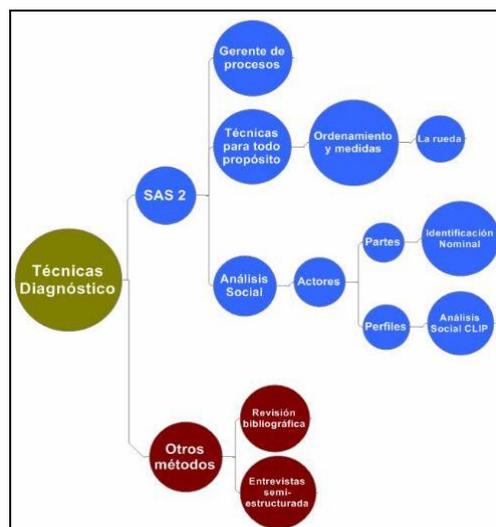
para llevar a cabo el proceso mencionado, se tornan vitales; su potencia se reflejará en la consecución de una visión clara y coherente sobre los diferentes participantes de proyectos, tal como se definen a continuación:

- Mapa de actores; su desarrollo se basa en la identificación y visualización de actores, así como las relaciones de estos en el sistema del cual forman parte, con el claro objetivo de proyectar una visión general de participantes involucrados, a partir del cual se logran conclusiones, hipótesis sobre la influencia y/o afectación de los actores en el proyecto y por ende sus objetivos (C40 Cities Finance Facility (CFF), 2017).
- Influencia; por cada actor identificado es necesario establecer su nivel de poder en el proceso de ejecución del proyecto, considerando la escala: alto, moderado o bajo grado de influencia en las acciones planteadas.
- Afectación; imprescindible identificar el nivel de afectación de cada uno de los actores al ejecutar las acciones propuestas en el proyecto, la escala a manejar se establece como: poco, moderadamente y muy afectados.

Análisis Social CLIP (Colaboración y Conflicto, Legitimidad, Intereses, Poder)

El Análisis Social CLIP es una de las técnicas que ofrece el (J. Chevalier & Buckles, 2015) y su procedencia dentro de las actividades de investigación-acción se la puede observar en el Gráfico 2.

Gráfico 2. Organización de las técnicas por módulos del SAS2. Fuente: Téllez Carrasco, (2008)



CLIP es útil para crear los perfiles de los actores involucrados en un problema central o acción. Estos perfiles se basan en cuatro factores: 1) poder, 2) intereses, 3) legitimidad, y 4) relaciones existentes de colaboración y conflicto. La técnica le permite describir las características y las relaciones de los principales actores involucrados en una situación concreta (tal como un conflicto de intereses entre los actores más poderosos) y explorar formas de resolver los problemas sociales (tales como el establecimiento de confianza o el empoderamiento de los grupos marginados) (Chevalier *et al.*, 2009). Previo a abordar y analizar la experiencia, es importante definir una serie de términos que son fundamentales para desarrollar el proceso.

Previo a abordar y analizar la experiencia, es importante definir una serie de términos que son fundamentales para desarrollar el proceso.

¿Qué son los actores? Se entenderá como actores a todas aquellas personas, organizaciones, comunidades o instituciones que tengan intereses ya sea directos o indirectos sobre el objeto de estudio que en este caso es el laboratorio inteligente (recurso) (Reyes, 2006).

La colaboración y el conflicto se refieren a la naturaleza de las relaciones entre los diferentes actores en torno al acceso, uso y manejo del laboratorio inteligente

La legitimidad implica el reconocimiento de los demás en cuanto a derechos y obligaciones en relación al recurso (laboratorio inteligente) “los actores consideran necesaria su participación para solventar el problema” (Reyes, 2006).

Los intereses son las pérdidas y ganancias que los actores obtendrían al cambiar la situación actual (Reyes, 2006).

El poder es la habilidad manifiesta de un actor para utilizar los recursos que controla. Estos recursos incluyen la riqueza económica, la autoridad política, la habilidad para utilizar la fuerza y amenazas de violencia, el acceso a la información (conocimiento y habilidades) y los medios para comunicarse (Reyes, 2006).

Para la ejecución de la técnica CLIP Chevalier *et al.*, (2009) recomienda se use tarjetas (Figura 3) para definir el perfil de cada actor basado en el Poder, Legitimidad e Intereses. Posteriormente se puede categorizar a cada uno de los actores y transferir la información a un cuadro como se muestra en el Gráfico 4, asigne al actor en cuestión la letra “P”, la letra “I” o la letra “L”, sólo si el puntaje correspondiente es “alto” o “medio”.

Gráfico 3. Tarjeta del perfil de actores. Fuente: Chevalier *et al.*, (2009).

Situación o acción propuesta:

Actor individual o grupal:

P ODER Alto Medio Bajo/Ninguno

Descripción:

L EGITIMIDAD Alto Medio Bajo/Ninguno

Descripción:

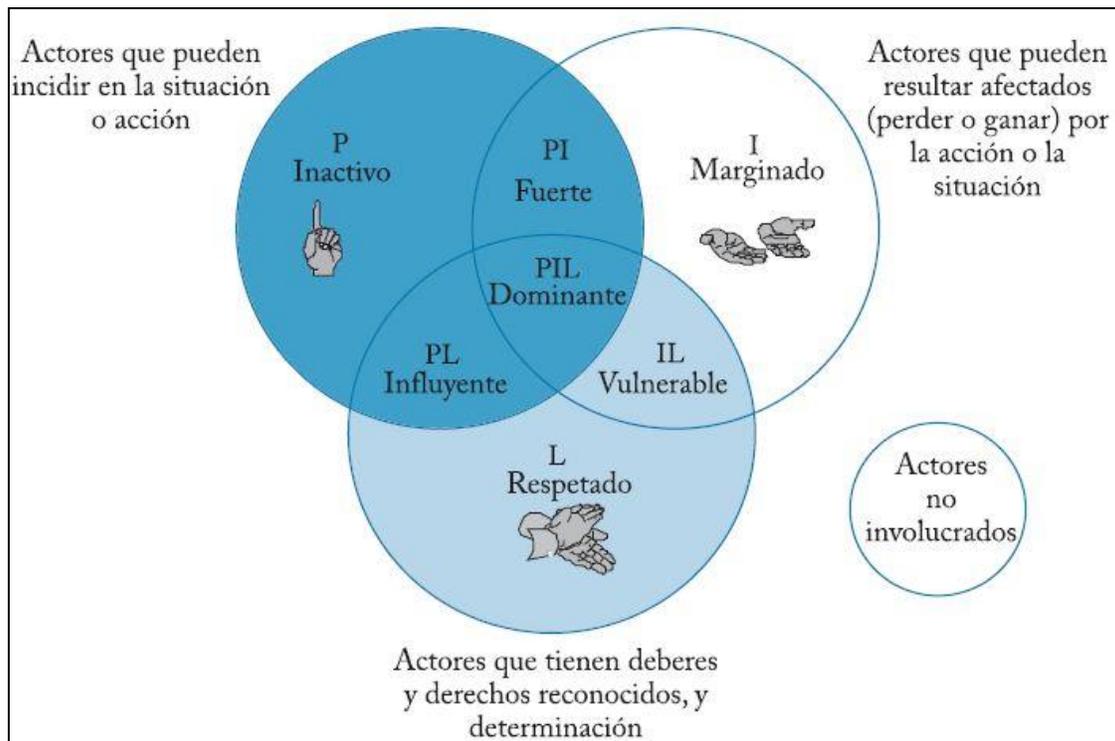
I NTERESES Alto + Medio + Bajo/Ninguno
 Alto - Medio -

Descripción:

Gráfico 4. Categorización de actores. Fuente: Chevalier *et al.*, 2009)

Categorías	Calificaciones Altas/Medias <input type="checkbox"/>	Sin/Con Bajas Calificaciones <input type="checkbox"/>
MÁS ALTA		
Dominante	PIL Poder, Interés (+ o -), Legitimidad	
Fuerte	PI Poder, Interés (+ o -)	Legitimidad
MEDIA		
Influyente	PL Poder, Legitimidad	Interés (+ o -)
Inactivo	P Poder	Legitimidad, Interés (+ o -)
Respetado	L Legitimidad	Poder, Interés (+ o -)
MÁS BAJA		
Vulnerable	IL Interés (+ o -), Legitimidad	Poder
Marginado	I Interés (+ o -)	Poder, legitimidad

Gráfico 5. Categorización de actores con diagramas de Venn. Fuente: Chevalier *et al.*, (2009)



Desarrollo Campos de fuerza

En el desarrollo del trabajo se establece la utilización de la técnica de "Campo de Fuerzas" la misma que tiene como objetivo el establecer los factores que contribuyen a que el problema que se definió se siga dando y que pueda crecer; y por otro lado los factores que contrarrestan actualmente el problema objeto de análisis, esto quiere decir factores que ayudan a que el problema no se haga más grande; y todos ellos identificar si afectan en un nivel bajo(1), medio(2) o alto(3).

MATERIALES Y MÉTODOS.

A continuación, se muestra el procedimiento para encontrar el resultado de las tres técnicas, las cuales permiten conocer los actores, sus características y exploración, de manera de conocer el poder, legitimidad e interés de cada uno de los actores y finalmente una técnica que tiene como objetivo el establecer los factores que contribuyen a que el problema que se definió se siga dando y que pueda crecer.

Arco Iris

Para aplicar esta técnica se empezó por definir los actores a criterios de todos los integrantes del grupo de Investigación y fueron los siguientes: Rector, Decano, Investigadores, Docentes, Técnicos, Estudiantes, estos actores de la Universidad Nacional de Loja (Universidad Nacional de Loja, n.d.), también como actores externos están: SENA Colombia (Servicio Nacional de Aprendizaje | SENA, n.d.), Universidad Talca de Chile (UTalca, n.d.), Universidad de Valparaíso Chile (Universidad de Valparaíso, n.d.) y Universidad de Brasil.

Al final los resultados encontrados se clasifican entre los de menor influencia, moderada influencia y alta influencia de los actores en el proyecto SmartLab.

CLIP

En la Tabla 1 se observan las características y relaciones entre los actores identificados: Rector, Decano, Investigadores, Docentes, Técnicos, Estudiantes, SENA Colombia, Universidad Talca de Chile, Universidad de Valparaíso Chile, y el Instituto Federal Joao Pessoa, y se explora las formas de resolver los problemas y de movilizar a los actores de forma estratégica.

Tabla 1 Características de los actores y relaciones de los actores

Situación o acción propuesta: Los estudiantes no demuestran dominio en el manejo de procesos prácticos experimentales en la FEIRNNR.	
<i>Actor</i>	
<i>Rector</i>	<i>PODER: Alto</i> <i>Tiene poder de decisión de la ejecución de los proyectos en la Universidad.</i>
	<i>INTERESES: Alto +</i> <i>Le interesa que los proyectos de investigación concluyan con resultados satisfactorios para que el prestigio de la Universidad sea mejorado.</i>
	<i>LEGITIMIDAD: Alta</i> <i>Cuenta con el respaldo de toda la comunidad universitaria y ha sido electo democráticamente.</i>
<i>Decano</i>	<i>PODER: Bajo</i> <i>No tiene poder de decisión de la ejecución de los proyectos en la Universidad.</i>

Situación o acción propuesta: Los estudiantes no demuestran dominio en el manejo de procesos prácticos experimentales en la FEIRNNR.	
	<i>INTERESES: Alto +</i> <i>Le interesa que los proyectos de investigación asignados a la facultad concluyan con resultados satisfactorios.</i>
	<i>LEGITIMIDAD: Alta</i> <i>Cuenta con el respaldo de toda la Facultad y ha sido designado por el Rector.</i>
<i>Investigadores</i>	<i>PODER: Alto</i> <i>Son las personas que van a ejecutar el proyecto sin ellos el proyecto no se ejecutaría.</i>
	<i>INTERESES: Alto +</i> <i>Les interesa que el proyecto concluya porque es parte de su trabajo académico.</i>
	<i>LEGITIMIDAD: Alta</i> <i>Les interesa que el proyecto concluya porque es parte de su trabajo académico.</i>
<i>Docentes</i>	<i>PODER: Bajo</i> <i>Los docentes que no pertenecen al grupo de investigación no pueden tomar decisiones en la ejecución del mismo.</i>
	<i>INTERESES: Alto +</i> <i>Les interesa que el proyecto concluya porque podrán utilizar los laboratorios virtuales en sus asignaturas.</i>
	<i>LEGITIMIDAD: Alta</i> <i>Son contratados por la universidad y reconocidos por los estudiantes.</i>
<i>Técnicos</i>	<i>PODER: Medio</i> <i>Aportan con el conocimiento sobre la instrumentación de los laboratorios.</i>
	<i>INTERESES: Alto +</i> <i>Les interesa que el proyecto concluya porque podrán utilizar los laboratorios virtuales de una mejor manera.</i>
	<i>LEGITIMIDAD: Alta</i> <i>Son contratados por la universidad y reconocidos por los estudiantes.</i>
<i>Estudiantes</i>	<i>PODER: Bajo</i> <i>Los estudiantes no pertenecen al grupo de investigación y no pueden tomar decisiones en la ejecución del mismo</i>

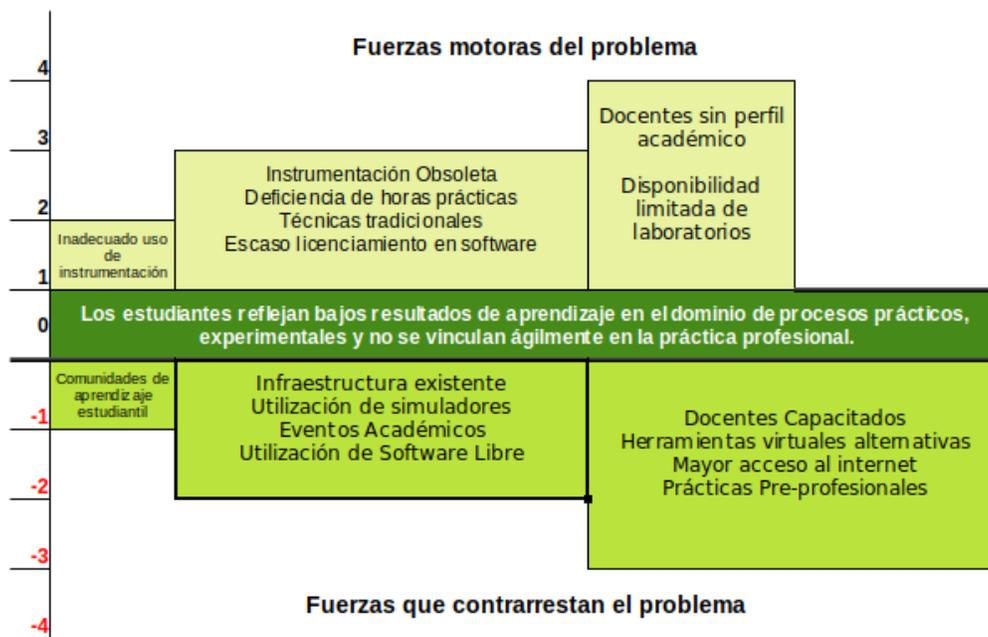
Situación o acción propuesta: Los estudiantes no demuestran dominio en el manejo de procesos prácticos experimentales en la FEIRNNR.	
	<i>INTERESES: Alto +</i> <i>Les interesa que el proyecto concluya porque podrán utiliza los laboratorios virtuales en sus asignaturas.</i>
	<i>LEGITIMIDAD: Alta</i> <i>Están legalmente matriculados en la Universidad.</i>
<i>Institución SENA Colombia</i>	<i>PODER: Medio</i> <i>Forman parte de los colaboradores externos del proyecto y aportaran con experiencia al mismo</i>
	<i>INTERESES: Alto +</i> <i>Les interesa que el proyecto concluya porque podrán utiliza los laboratorios virtuales a través de redes.</i>
	<i>LEGITIMIDAD: Alta</i> <i>Tienen firmado un convenio marco con la Universidad.</i>
<i>Universidad de Talca Chile, Universidad de Valparaíso Chile, Instituto Federal Joao Pesoa</i>	<i>PODER: Medio</i> <i>Forman parte de los colaboradores externos del proyecto y aportaran con experiencia al mismo</i>
	<i>INTERESES: Alto +</i> <i>Les interesa que el proyecto concluya porque podrán utiliza los laboratorios virtuales a través de redes.</i>
	<i>LEGITIMIDAD: Medio</i> <i>Se los reconoce como parte de las redes virtuales de aprendizaje, pero aun no firman un convenio con la Universidad.</i>

Campos de Fuerza

El Gráfico 6 muestra el equilibrio de las fuerzas motoras del problema y las que lo contrarrestan, tal como se las escogió y calificaron los participantes del proyecto SmartLab. Las fuerzas que impulsan a que los estudiantes reflejan bajos resultados de aprendizaje en el dominio de procesos prácticos, experimentales y no se vinculen ágilmente en la práctica profesional son: docentes sin perfil académico, disponibilidad limitada de laboratorios, instrumentación obsoleta, deficiencia de horas prácticas, técnicas tradicionales, escaso licenciamiento en software, inadecuado uso de instrumentación.

Las fuerzas que contrarrestan a que los estudiantes reflejan bajos resultados de aprendizaje en el dominio de procesos prácticos, experimentales y no se vinculen ágilmente en la práctica profesional son: comunidades de aprendizaje estudiantil, infraestructura existente, utilización de simuladores, eventos académicos, utilización de software libre, docentes capacitados, herramientas virtuales alternativas, mayor acceso al internet, prácticas pre-profesionales.

Gráfico 6. Fuerzas Motorass. Fuente: Autores



RESULTADOS.

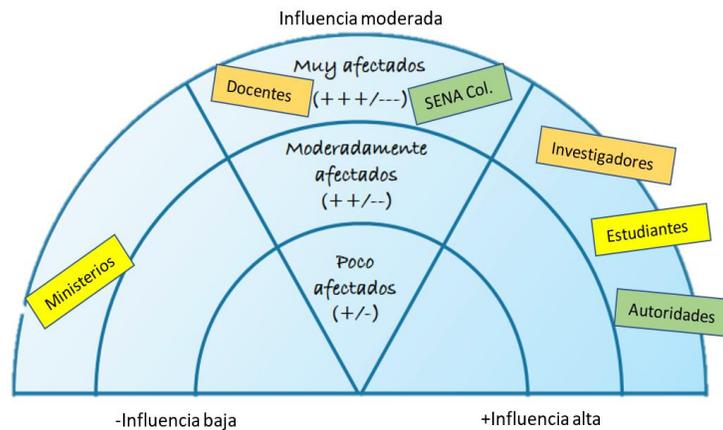
Seguidamente se muestran los resultados obtenidos con las tres técnicas.

Resultados obtenidos con la técnica Arco Iris de actores

En el Gráfico 7 se puede visualizar las diferencias entre los actores que inciden en los estudiantes que tienen resultados bajos de aprendizaje, en el dominio de procesos prácticos experimentales en la Facultad de Energía, y que no se vinculan ágilmente en la práctica profesional. Los investigadores, estudiantes y autoridades resultaron tener una influencia muy alta, pues estos tienen una correlación muy compleja, en donde si alguno de estos actores no es partícipe del escenario de aprendizaje (SmartLab) todos se verán muy

afectados. Las autoridades son las que toman las decisiones económicas y los investigadores y estudiantes son los que responden con la construcción del conocimiento. Los docentes, y SENA Colombia a pesar de tener una influencia moderada, se ven muy afectados al ser responsables de las prácticas que los estudiantes deben realizar e indirectamente en la evaluación de los resultados de aprendizaje. Por último los ministerios tienen una influencia baja en vista que no son responsables directos de la construcción de los escenarios para las prácticas de los estudiantes, pero si son muy afectados en las evaluaciones institucionales de las regulan los marcos de gestión administrativa y legal.

Gráfico 6. Arco iris de actores participes principales. Fuente: Autores



Resultados obtenidos con la técnica CLIP

El Gráfico 8 es el resultado de la exploración, se observa que los Docentes y Decano son los más vulnerables en la situación en la que los estudiantes reflejan bajos resultados de aprendizaje en el dominio de procesos prácticos y experimentales y no se vinculan ágilmente en la práctica profesional, pero están conscientes que una buena relación con los actores dominantes mejorará la situación actual y se vera reflejado en una óptima vinculación de los estudiantes en el campo laboral, en donde se necesita de conocimientos prácticos.

Gráfico 8. Análisis Social CLIP. Fuente: Autores

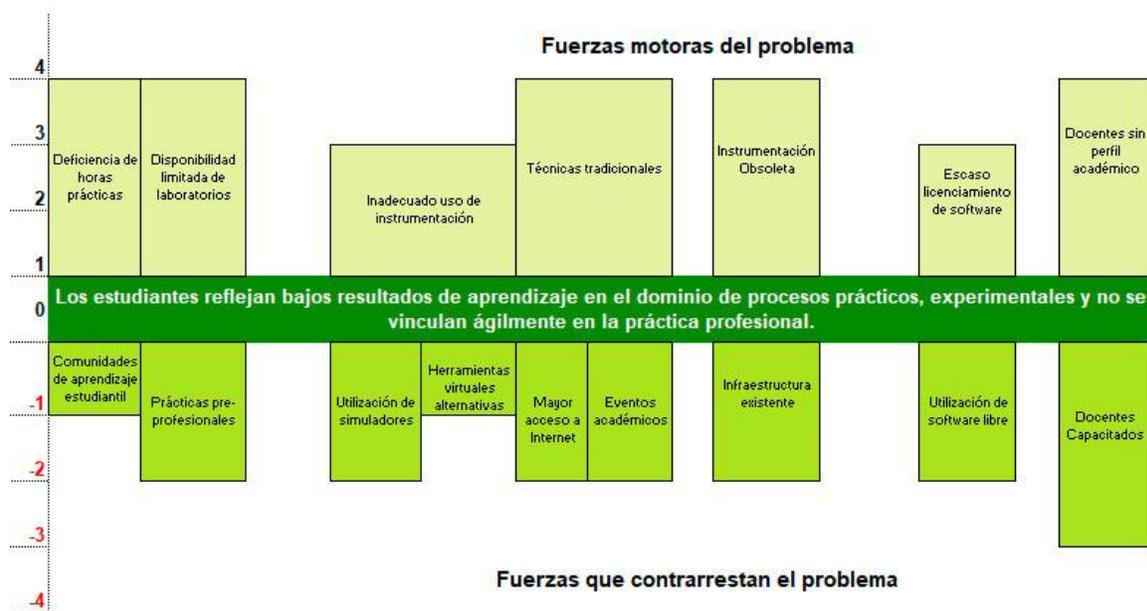
	Pérdida Neta			Ganancia Neta	
	Alta	Moderada	Baja/Sin	Moderada	Alta
Dominante 	X	X	X	X	 <p>Rector Investigadores Técnicos SENA Colombia Universidad de Valparaíso Universidad de Talca Universidad de Brasil</p>
Poderoso 	X	X	X	X	
Influente 	X	X	X	X	
Inactivo 	X	X	X	X	
Respectado 	X	X	X	X	
Vulnerable 	X	X	X	X	
Marginado 	X	X	X	X	
					 <p>Estudiantes Docentes Decano</p>

Resultados obtenidos con la técnica Campo de Fuerzas

A través del análisis efectuado aplicando la Técnica “Campo de Fuerzas”, se denota que, el problema enfocado en los estudiantes y el reflejo de bajos resultados de aprendizaje en el dominio de procesos prácticos-experimentales, que coarta una vinculación ágil en la práctica profesional, está directamente relacionado a fuerzas que impulsan dicha problemática, reflejando su alto nivel de incidencia como son: deficiencia de horas prácticas, disponibilidad limitada de laboratorios, técnicas tradicionales, instrumentación obsoleta, docentes sin perfil académico, inadecuado uso de instrumentación, escaso licenciamiento de software. Los puntos principales relacionados a las horas prácticas en laboratorios se convierten en las fuerzas de mayor interés; ya que en el proceso de aprendizaje los alumnos tienen asignados horarios establecidos inflexibles para el uso de laboratorios, constituyendo un factor de alarma que coarta los resultados esperados en las experiencias de aprendizaje práctico, los elementos que contrarrestan esta situación son: Las comunidades de aprendizaje estudiantil, prácticas pre-profesionales. El inadecuado uso de instrumentación, así como las técnicas tradicionales se constituyen también como fuerzas motoras que agravan el problema antes mencionado; haciendo frente a este escenario se cuenta con utilización de simuladores, herramientas virtuales alternativas,

mayor acceso a internet, así como eventos académicos, que en cierto nivel colaboran y debilitan efectos negativos; por otro lado, la preocupación de Instrumentación obsoleta sin duda alguna trunca cualquier proceso de enseñanza – aprendizaje, y aunque la existencia de la infraestructura ayuda a mitigar esta fuerza, la consecuencia negativa presenta un nivel más alto. La Institución se enfrenta también al escaso licenciamiento de software, un claro limitante en el desarrollo de prácticas estudiantiles, el costo del software requerido incurre en varias ocasiones a llevar a cabo trabajos de aprendizaje básicas, se plantea como solución la utilización de software libre. Finalmente, otro factor de gran importancia se centra en Docentes sin perfil académico, cuya guía en la formación profesional del estudiante no podría ser en ninguna instancia propicia, frente a este factor se contrarresta la presencia de docentes capacitados en el área de estudio. Lo anterior se puede apreciar en el Gráfico 9.

Gráfico 9. Campos de Fuerza. Fuente: Autores



CONCLUSIONES.

- Las técnicas utilizadas en el curso-taller permitieron profundizar elementos como: problema, actores, y campos de fuerza. El desarrollo de las mismas ayudó a descubrir algunos actores esenciales para la movilización del conocimiento en

nuestro proyecto en ejecución, por ejemplo, los “estudiantes”, descubrimos que deben vincularse activamente en la evaluación de los resultados y validar la tecnología modelada para los aprendizajes colaborativos.

- Las jerarquías son importantes para establecer prioridades y/o características esenciales mediante el consenso y evaluación. Esto se puede replicar en el aula para los distintos problemas que afloran en cada asignatura. Por ejemplo, en el campo de la Ingeniería del software, es necesario decidir con qué requisito iniciar la implementación de un aplicativo o sistema, para esto se pueden consensuar mediante una matriz cada requisito. También se puede aplicar a los trabajos grupales, en donde según el problema decidan el principal actor en base a sus atributos o necesidades.
- La técnica de campos de fuerza también se la puede interpretar como apoyo para un análisis FODA, en la carrera de Ingeniería en Sistemas se trabaja con trabajos finales de asignatura, estos trabajos son proyectos de implementación de tecnologías, en donde es muy importante dar pertinencia al proyecto, es en esta etapa, en donde se puede justificar el proyecto validando con esta técnica.
- El DPPP servirá en nuestro caso, en el proyecto en ejecución, para diseñar el proceso de participación activa del principal actor que es el estudiante en la práctica experimental. Es un método que no se pensó utilizar, y que con este taller se logrará cumplir una actividad principal en los objetivos del proyecto. Finalmente, concluimos que las técnicas aplicadas en este taller son muy esenciales para la investigación formativa y se ha demostrado con resultados que SAS es sumamente importante para la dirección y toma de decisiones a corto plazo, evitando riesgos que podrían terminar muy caros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Blas Lara, E. (2017). Relación entre el liderazgo y el desempeño laboral en trabajadores del área de informática de la Municipalidad Provincial del Santa, 2017. *Universidad César Vallejo*.
- C40 Cities Finance Facility (CFF). (2017). *Taller de mapa de actores del proyecto Julio de 2017 Elaborado por: C40 Cities Finance Facility (CFF)*.

- Carballo, O. C., Fernández, L. C., & Cerdas, D. R. (2015). La realidad del uso de las TIC y su mediación pedagógica para enriquecer las clases de inglés. In *Revista Ensayos Pedagógicos* (Vol. 10). Retrieved from <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/view/7720>
- Chevalier, J., & Buckles, D. (2015). SAS²: A Guide to Collaborative Inquiry and Social Engagement. In *SAS²: A Guide to Collaborative Inquiry and Social Engagement*. <https://doi.org/10.4135/9789351507734>
- Chevalier, J. M., Buckles, D., & International Development Research Centre (Canada). (2009). *SAS2: guía para la investigación colaborativa y la movilización social*. Retrieved from <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/39895>
- GMBH, G. (2015). Gestión de la Cooperación en la Práctica. In *Gestión de la Cooperación en la Práctica*. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-07889-8>
- Gómez, P. E. (2008). Ambientes de aprendizaje fundamentados en la cognición en la práctica. In *Didac, ISSN 0185-3872, N.º. 52, 2008 (Ejemplar dedicado a: Ambientes de aprendizaje)*, págs. 3-9. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2911492>
- Henke, K., Ostendorff, S., Wuttke, H.-D., & Vogel, S. (2012). A grid concept for reliable, flexible and robust remote engineering laboratories. *2012 9th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/REV.2012.6293110>
- Lorandi, A., Hermida, G., Hernández, J., & Ladrón de Guevara, E. (2011). Los Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Ingeniería. *Revista Internacional de Educación En Ingeniería*, 4, 24–30. Retrieved from http://bibliografia.eovirtual.com/LorandiA_2011_Laboratorios.pdf
- Maldonado, J. L. B., García, H. L. C., Tocto, J. I., Jaramill, D. M. de J. B., & Peralta, D. G. T. (2015). Análisis estadístico del uso de la plataforma virtual y/o remota, por parte de los estudiantes del macrolaboratorio de formación conjunta de la Universidad Nacional de Loja. In *Brazilian Journal of Development* (Vol. 4). Retrieved from <http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/665>
- Quintero, C., Oñate López, J., & Arias, H. (n.d.). *Instrumentación electrónica aplicada:*

- Prácticas de laboratorio eBook*. Retrieved from <https://www.amazon.es/Instrumentación-electrónica-aplicada-Prácticas-laboratorio-ebook/dp/B07DC3MQQP>
- Reyes Sandoval, W. (2006). *Dinámica causal y el "CLIP" aplicados al manejo de cuencas hidrográficas*. Retrieved from <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/35270>
- Salinas, J. (2004). Teaching innovation and the use of ICT in university education. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.7238/rusc.v1i1.228>
- Servicio Nacional de Aprendizaje | SENA. (n.d.). Servicio Nacional de Aprendizaje | SENA. Retrieved from <http://www.sena.edu.co/es-co/Paginas/default.aspx>
- Téllez Carrasco, J. A. (2008). *Aproximación a los proyectos de desarrollo forestal desde el diálogo entre los sistemas de conocimiento y los intereses involucrados: los pequeños productores forestales en la Chiquitania (Bolivia)*. Retrieved from <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/36693>
- Universidad de Valparaíso. (n.d.). Universidad de Valparaíso, Chile. Retrieved from <https://www.uv.cl/>
- Universidad Nacional de Loja. (n.d.). Universidad Nacional de Loja. Retrieved from <https://unl.edu.ec/>
- UTalca. (n.d.). UTalca | Universidad de Talca. Retrieved from <https://www.otalca.cl/>
- Vahldick, A., & Raabe, A. L. A. (2008). Adaptação de Conteúdo SCORM em Ambientes Inteligentes de Aprendizagem. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação - SBIE)*, 1(1), 52–61. <https://doi.org/10.5753/CBIE.SBIE.2008.52-61>