



Universidad Nacional de La Plata

Especialización en Docencia Universitaria (Modalidad a Distancia)

Trabajo Final Integrador

AÑO 2021

***Título:* "Reconstruyendo el proceso de evaluación: incorporación de la rúbrica en el Seminario de Energía de Biomasa, de la carrera de Ingeniería en Industrias Forestales de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero"**

Autora: Ludueña, Myriam Ethel

Directora: Dra. Amelia Nancy Giannuzzo

Codirectora: Mag. Isabel Velázquez de Reyes

Asesora Pedagógica: Prof. Elisa Marchese

Dedicatoria

Lo esencial es invisible para los ojos

Sólo se ve con el corazón.

Antoine de Saint-Exupéry

(El principito)

A Sergio, Gastón y Lorenzo.

A Lydia (la Chona) y a Benjamín (el Toto).

A Alexa y Matilda.

A Ruth, Fanny, Silvia y Vivian.

A mi gran y hermosa familia.

Agradecimientos

A mis compañeras y compañero de carrera: Anahí, Lorena, Paola y Gustavo.

A mi Directora Nancy, a mi Codirectora Kelly y a mi Asesora Pedagógica Elisa.

A ADUNSE.

A las personas que me acompañaron en este proceso.

Índice

Dedicatoria	2
Agradecimientos	3
Resumen descriptivo	5
Introducción	7
Caracterización del tema, contextualización y justificación	9
Desde lo instituido a lo instituyente	9
Un poco de historia de la evaluación en el área	11
Sobre los y las estudiantes que ingresan	12
Equipo docente y evaluación en la actualidad	15
Diagnóstico de la evaluación en el aislamiento preventivo social y obligatorio (ASPO)	16
Análisis del diagnóstico	18
Entrevista semiestructura realizada a profesora	18
Entrevista en grupo realizada a las estudiantes	19
Técnica de observación participante realizada por la auxiliar docente	20
Evaluar...	20
Hacia una propuesta innovadora	21
Objetivo General	24
Objetivos Específicos	24
Marco conceptual	25
Imaginar la evaluación	25
Conversando sobre evaluación educativa	26
Desde la concepción del examen...	31
El proceso de evaluación	33
La rúbrica: asistente de la evaluación	35
Una cuestión de innovación educativa	37
Diseño de la innovación	41
La evaluación en el Seminario de Energía de Biomasa	41
Transparentando los criterios	42
Caminando hacia la evaluación diagnóstica, formadora y sumativa	43
Instrumento de innovación: matriz de valoración cualitativa (rúbrica holística)	44
Instrumento de innovación: planilla de valoración cualitativa	49

Conclusiones	52
Bibliografía	54
ANEXO I	57
ANEXO II	63
ANEXO III	65

Resumen descriptivo

El presente Trabajo Final se desarrolla en el marco de la carrera de Especialización en Docencia Universitaria Modalidad a Distancia, brindada por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, dependiente de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. El objetivo es rediseñar la propuesta de evaluación del Seminario de Energía de Biomasa, asignatura obligatoria de la carrera de Ingeniería en Industrias Forestales, y opcional para las carreras de Licenciatura en Ecología y Conservación del Ambiente e Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, a partir de concebirla como parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje, diseñando una estrategia metodológica orientada a la incorporación de la rúbrica con criterios de evaluación. Durante el aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) en el año 2020, se incorporó un trabajo final integrador tipo monografía, al proceso de evaluación que se venía realizando: trabajos prácticos y examen final. El conflicto emocional que genera en las y los estudiantes el examen final tradicional, en muchos casos, es condicionante en su vida académica. Las prácticas de evaluación propuestas como instancia de control y repetición de información no acercan a las y los estudiantes a situaciones problemáticas próximas a las que podrían encontrar en la vida profesional. En la vida real se presentan casos que exigen un trabajo en equipo de reflexión, reorientación, reformulación y reconstrucción en la resolución de problemas. La evaluación dentro del proceso de formación debe ser continua, constante y perdurable en el tiempo, como una herramienta que genera información para promover un desarrollo integral del proceso de transformación propiciando el crecimiento y articulación de aquellos sujetos involucrados con sus futuros contextos profesionales. Se realizó un diagnóstico de la evaluación durante el ASPO lo que permitió instrumentar una estrategia metodológica innovadora para la evaluación del proceso de aprendizaje teniendo en cuenta el proceso de enseñanza. Este paso es importante dentro del proceso formativo en el marco institucional pues necesita la certificación de los aprendizajes.

Certificación pensada no como algo en el momento de asignar calificaciones centrado sólo en las y los estudiantes y en el resultado, para completar los requerimientos administrativos -acreditación de cursada o final de un espacio curricular-.

Introducción

El proceso de evaluación en la Universidad es un tema bien conocido, estudiado, analizado y que siempre queda abierto a nuevas intervenciones de los investigadores y las investigadoras para fortalecer, refutar o aportar con nuevas herramientas que acompañen este proceso tan importante. El presente Trabajo Final Integrador está orientado a rediseñar la propuesta de evaluación del Seminario de Energía de Biomasa, asignatura de la carrera de Ingeniería en Industrias Forestales, de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina, a partir de concebirla como parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje, diseñando una estrategia metodológica con la incorporación de matrices de valoración cualitativa y cuantitativa. Se enmarca dentro de la carrera de Especialización en Docencia Universitaria Modalidad a Distancia, brindada por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, dependiente de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Se basa en un proyecto de innovación que interviene en los procesos de enseñanza y aprendizaje donde la evaluación se incorpora, siendo parte de estos procesos y promoviendo en forma constante la retroalimentación del instrumento de innovación. La rúbrica descrita como el asistente de la evaluación, construida teniendo en cuenta la programación total de la asignatura, será la encargada de brindar transparencia a los criterios planteados. En un diagnóstico realizado a los y las estudiantes sobre la evaluación del Seminario durante el ASPO, se aprecia la mirada y se puntualizaron los criterios a tener en cuenta en esta redefinición de la propuesta.

Con la conceptualización de la evaluación diagnóstica, la evaluación formativa y la evaluación sumativa es que se pretende valorar los logros obtenidos en cada unidad temática, teniendo en cuenta las capacidades, habilidades y competencias alcanzadas por las y los estudiantes durante el ciclo de la asignatura.

Varios son los autores y las autoras que conducen al protagonismo que debe tener la innovación educativa universitaria a través de las prácticas de enseñanza donde la búsqueda de resolución de problemas reales de los futuros y las futuras profesionales puede resolverse con la interlocución y el diálogo entre pares y con sus tutores o educadores. Nada mejor que

la confluencia de los saberes previos con los que vienen las y los estudiantes con los nuevos saberes aportados por las y los docentes, para arribar a conclusiones consensuadas o a nuevas definiciones o incógnitas.

Es un planteo totalmente innovador para la asignatura, donde se han definido criterios de evaluación con los descriptores para cada tema para que cada estudiante pueda identificar el nivel alcanzado con su aprendizaje (nivel iniciado, nivel en proceso, nivel avanzado).

Por otro lado, al finalizar la cursada podrá analizar el proceso por el cual ha transitado y trabajar para mejorar su desempeño con la ventaja que aporta la información de la rúbrica, con el porcentaje final alcanzado en cada uno de los temas definiendo el nivel de la totalidad de los contenidos aprendidos de la asignatura. Es decir, la rúbrica aporta una devolución no sólo cuantitativa sino cualitativa.

Este proyecto de innovación acompañará al examen final, trabajos prácticos y los prácticos de laboratorios que se vienen llevando a cabo hasta ahora, con los cuales se obtienen las habilidades y destrezas en el manejo del material de laboratorio y resolución de problemas reales.

La bibliografía que se plantea en todo el escrito fue cuidadosamente seleccionada, con la particular atención en los textos más actualizados de autoras iberoamericanas y autores iberoamericanos que han resultado ser el transporte por el universo de la pedagogía, viajar por el cosmos de las palabras y arribar a las clases de todos los días donde se comparten espacios, tiempos, sentimientos y virtualidad con las estudiantes universitarias y los estudiantes universitarios.

Caracterización del tema, contextualización y justificación

Este trabajo plantea desarrollar una propuesta de intervención innovadora abordando la problemática de la evaluación, interviniendo en las actuales prácticas de evaluación en el espacio curricular del Seminario de Energía de Biomasa.

El Seminario de Energía de Biomasa está dentro de la planificación curricular de la carrera de Ingeniería en Industrias Forestales que se dicta en la Facultad de Ciencias Forestales (FCF) dependiente de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Argentina, y al mismo tiempo es un Seminario Optativo para las carreras de Licenciatura en Ecología y Conservación del Ambiente y de Ingeniería Forestal, de la misma Facultad (además, cualquier o cualquiera estudiante de esta Casa de Altos Estudios que cumpla ciertos requisitos puede cursarla como materia vocacional).

Este proyecto de innovación tiene como finalidad la de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la valoración de logros obtenidos en un marco de transparencia de los criterios planteados. De esta forma se promueve una retroalimentación del instrumento de innovación que se construye en el proceso de formación académica, teniendo en cuenta la evaluación diagnóstica, la evaluación formadora y la evaluación sumativa.

Desde lo instituido a lo instituyente

La Facultad de Ciencias Forestales de la UNSE es una institución con muchos años de camino recorrido y prestigio dentro de las Ciencias Forestales en Argentina. En 1958 se creó la Facultad de Ingeniería Forestal, por el Decreto - Ley N° 9 de Santiago del Estero, dependiente como Instituto de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Córdoba, con la primera carrera Ingeniería Forestal, única en Argentina en ese momento. La enseñanza forestal tomó un impulso mayor y se amplió el alcance introduciendo conceptos de Tecnología de la Madera, como respuesta a las problemáticas regionales, y desde 1967 se comenzaron a realizar ensayos en laboratorios de ensayos de materiales en Tucumán y se firmó convenio cooperativo con la República Federal de Alemania. Se adquirió un Laboratorio completo de Tecnología de la Madera, para ser instalado en esta Casa de Altos

Estudios. En el año 1973 se modificó el plan de estudios de Ingeniería Forestal y se creó la carrera de Ingeniería en Industrias Forestales, con la particularidad de ser la primera y única carrera en Latinoamérica. En 1975, con la creación de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, estas carreras pasan a depender de ella, como la Facultad de Ciencias Forestales. Un nuevo plan de estudio de Ingeniería en Industrias Forestales de 1978 contenía como tema de la última unidad, en la asignatura Industrias Químicas de la Madera, la Descomposición Térmica de la Madera, Destilación Seca y Carbonización, entre otros.

Luego, en el año 1996, con la creación de nuevas carreras como la Licenciatura en Ecología y Conservación del Ambiente, Técnico Universitario en Viveros y Plantaciones Forestales; Técnico Universitario Fitosanitarista y Técnico Universitario en Aserraderos y Carpintería Industrial; se modificó nuevamente el plan de estudios de la Ingeniería en Industrias Forestales, en donde se incorporó el Seminario de Energía de Biomasa.

Parte de los temas desarrollados en el programa de este Seminario se desprenden de la última unidad temática de la asignatura Industrias Químicas de la Madera para constituir un espacio curricular más amplio y propio, con la incorporación de temas innovadores y actualizados como la Energía de Biomasa en sus múltiples dimensiones. Los contenidos de la enseñanza se estructuraron en 5 (cinco) unidades con 9 (nueve) temas distribuidos de la siguiente manera: Energía, Biomasa Húmeda y Seca, Residuos de Biomasa Forestal, Termoeconomía, Consecuencias Ecológicas del Uso de la Biomasa y las Medidas de Mitigación, Combustión, Gasificación, Pirólisis y las Tecnologías de Carbonización Artesanales e Industriales, Residuos Sólidos Urbanos, Briquetas y Licuefacción.

En la actualidad y a nivel nacional, se aspira a que todas las carreras de Ingeniería Forestal de las Facultades del país incorporen esta asignatura tan importante que relaciona energía y biomasa forestal.

La biomasa forestal es la porción biodegradable de productos, subproductos y residuos, como la madera, la leña, el carbón vegetal, las podas, y otros, que provienen de los montes nativos (constituidos por árboles autóctonos) y montes implantados (instalados por el ser humano con especies forestales). Según FAO (2004), la energía obtenida a partir de la biomasa forestal o leñosa, ya sea derivada de los bosques, árboles y otra vegetación de terrenos forestales se

denomina *dendroenergía*. Esa energía corresponde al poder calorífico neto del combustible. La dendroenergía forma parte de la economía y usos tradicionales de los bosques del Parque Chaqueño y de muchas regiones de Argentina.

La intención de incorporar el Seminario de Energía de Biomasa a la Ingeniería Forestal se fundamenta en que uno de los usos de esta dendroenergía es la transformación de energía de biomasa en energía eléctrica a partir de residuos biomásicos forestales, es decir la cogeneración de energía.

En relación a la demanda de energía, las Naciones Unidas (ONU, 2019) plantea un documento incluyendo 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) para poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede atrás; vinculados al acceso a la energía limpia, la mitigación del cambio climático, la gestión forestal sostenible y el desarrollo de tecnologías sustentables. La dendroenergía es una de las energías renovables que puede asegurar el camino a las personas que no tienen acceso a ella y particularmente en la Región Chaqueña donde existen grandes volúmenes de biomasa sin aprovechar proveniente de los subproductos de la foresto industria y los residuos de plantaciones forestales (Ludueña et al., 2021).

Esta asignatura está en el ciclo profesional de la carrera donde se promueve un intercambio de bibliografía y experiencias prácticas, y donde se realiza un intercambio de información y experiencias adquiridas. “Ingresar a la universidad implica para el alumno la admisión de una ideología desconocida cuyos principios le exigen incorporar el uso de fuentes documentales y bibliográficas con valor de prueba; preferir la demostración frente a la opinión; el pensamiento abstracto antes que el concreto; reconocer los pasos del método científico; exhibir formas de habla y repertorios léxicos legitimados para la exposición del saber” (Casco, 2008, p. 248).

Un poco de historia de la evaluación en el área

Antes de realizar la innovación, la evaluación del aprendizaje se realizaba bajo estrictas condiciones para obtener la regularidad de la asignatura, a través del 100 % de la asistencia y

la presentación de una carpeta de trabajos prácticos con resolución de problemas escritos y de carácter técnico de los laboratorios químico – tecnológicos, aprobación de 3 (tres) exámenes parciales escritos, y sus recuperaciones en caso de ser necesario, y el examen final oral con bolillero (utensilio que contiene bolillas para ser elegidas, con números indicando las unidades temáticas de la asignatura).

La nueva estrategia metodológica incorporó la modalidad teórico - práctica, con énfasis en la práctica. El proceso de enseñanza abrió un amplio campo en nuevas competencias y añadió bibliografía actualizada con estudios de caso reales, nuevos resultados y normas de trabajo y avances en la tecnología utilizada para el uso de la Energía de Biomasa.

El proceso de aprendizaje estuvo acompañado con trabajos grupales de las y los estudiantes sobre resolución de problemas y prácticos de laboratorio con la utilización efectiva de normas internacionales de trabajo en el área, se reelaboraron los contenidos aprendidos y se orientó hacia la resolución de situaciones problemáticas en forma colaborativa.

En las clases se utilizó la tecnología disponible: pizarrón (para contextualizar con el título y desarrollo de esquemas), retroproyección (filmillas impresas con textos cortos y/o bosquejos de temas específicos), proyección de diapositivas desde PC (utilizando programas ágiles para llevar adelante una clase dinámica), videos (explicativos de plantas transformadoras de biomasa forestal en energía), lectura guiada sobre trabajos y publicaciones del tema emprendido (textos científicos actualizados donde se reconocen las partes principales de una investigación y su escritura), problemas con casos por resolver (situaciones donde la complejidad del problema es abordada con el acompañamiento docente con discusiones, interpretaciones y diálogos respetuosos encauzados al acuerdo). Y *la evaluación del aprendizaje continuó siendo prácticamente la misma*: se realizó con la obtención de la regularidad de la asignatura, a través del 80 % de la asistencia y la presentación de una carpeta de trabajos prácticos con resolución de problemas escritos y de carácter técnico de los laboratorios químico – tecnológicos, aprobación de 2 (dos) exámenes parciales escritos, y sus recuperaciones en caso de ser necesario, y el examen final.

Es decir, se redujeron el porcentaje de la asistencia a la cursada y la presentación de una carpeta de trabajos prácticos. Se redujo también, la aprobación de exámenes parciales escritos

y sus recuperaciones en caso de ser necesario, y el examen final oral pasó a realizarse sin bolillero.

Sobre los y las estudiantes que ingresan

En algunos casos, las y los estudiantes que cursan esta asignatura son personas que provienen del interior de Santiago del Estero, donde el acceso a la Universidad no está visibilizado y en algunos casos ni pensado. Sin embargo, la Facultad realiza un trabajo constante de extensión a través de áreas de difusión y a través de los proyectos de investigación que sirven para el contacto personal con escuelas secundarias. En algunas oportunidades, ingresan estudiantes con niveles de ingresos muy bajos a las y los que se trata de acompañar y tienen la experiencia personal de haber trabajado con la producción de carbón vegetal (combustible sólido con el cual se trabaja en laboratorio) entonces también se produce un intercambio de saberes académicos y saberes experienciales.

María Paula Pierella menciona que “...figuras de autoridad asociadas con el cuidado de los estudiantes facilitarían la permanencia en una institución visualizada en una primera instancia como una familia que protege a sus integrantes. En este sentido, los estudiantes recuerdan especialmente a aquellos profesores que les transmitieron (...) ciertas pautas para formar parte de la comunidad científica (...) la fuerza que la hospitalidad de los “viejos” tiene en el afianzamiento de un sentido de pertenencia a la institución...” (2014, pág. 903).

A Ingeniería en Industrias Forestales ingresan pocos y pocas estudiantes y por esta causa se los y las recibe con múltiples beneficios como el permanente acompañamiento y tutoría de estudiantes pares para un mejor transitar por la Universidad. Se intenta que la relación de los procesos de enseñanza y aprendizaje se realice en forma horizontal donde sólo exista como diferencia entre los y las estudiantes y el equipo docente, los saberes conceptuales académicos. Se emplea lenguaje coloquial, técnico y científico, es decir un lenguaje universal. Lo que se procura promover desde la asignatura es la incorporación de valores, ética profesional, técnicas específicas para el manipuleo del instrumental, apropiación de

saberes, ser criteriosos, y la incorporación del concepto de felicidad en la vida (argumento al que arriba Aristóteles en sus pensamientos).

La asignatura planifica viajes de estudio a empresas que trabajan con biomasa, a organismos estatales que se encargan de la evaluación ambiental de residuos provenientes de la biomasa y a productores del carbón vegetal: exportadores, pequeños productores y mujeres carboneras (Ludueña et al., 2019).

La actividad de inclusión de las y los estudiantes en el quehacer cotidiano de las producciones locales se planifica para el contacto directo con algunos productores y algunas productoras locales de carbón vegetal de localidades cercanas a la Capital de Santiago del Estero (Santos Lugares, dpto. Alberdi, por ejemplo está a 150 km aproximadamente). Maggio (2018, p. 33) plantea que "...para el desarrollo de construcciones originales por parte de los estudiantes..." se requiere "...el diseño de inserciones sociales a partir del abordaje de los problemas reales de la comunidad...".

Se sabe que las personas que viven en el interior de Santiago del Estero ("monte adentro", como se dice en Santiago) tienen conocimientos de la producción de carbón vegetal y estos saberes pueden ser compartidos con estudiantes, docentes e investigadores que también tienen saberes para aportar. Como complemento de este vínculo, las y los estudiantes toman muestras de leña o carbón vegetal para realizar los ensayos termogravimétricos en laboratorio. La planificación de esta práctica sirve para determinar la aptitud de la especie forestal para carbonización y luego difundir su reforestación para minimizar el impacto ambiental de la deforestación con especies nativas (Santiago del Estero es una provincia productora de carbón vegetal por excelencia, junto a Chaco ¿Quién no quiere comer un asadito con carbón de quebracho blanco o colorado?).

Los saberes en cuanto al tema carbonización vegetal son difíciles de apropiarse debido a que se los relaciona con la pobreza y con la contaminación ambiental y se desvaloriza el concepto. Al conocer los ensayos que se deben realizar para caracterizar el combustible sólido y poder, a través de estos datos, emitir un juicio sobre la calidad del carbón vegetal, la perspectiva cambia, en algunos casos y en otros no. Continuando con Maggio (2018, p. 34), se destaca "...El oficio del tecnólogo educativo, que es parte de la formación en nuestra materia, se

despliega ya no como mirada sino como construcción que se valida con los protagonistas reales mientras se avanza en su implementación...”. En la práctica de enseñanza, las y los estudiantes se forman a medida que se comprometen con las y los docentes e investigadores que trabajan en resolución de problemas y en construcciones que no existían antes de iniciarla.

En cuanto al perfil profesional se orienta a la o el estudiante hacia la biomasa como un recurso renovable y no convencional de energía, con los aspectos ecológicos, de contaminación ambiental, de desarrollo sustentable y eficiencia energética que son de máxima importancia para asegurar el desempeño de la futura ingeniera o del futuro ingeniero en el marco de las actuales tendencias mundiales sobre este tema, fortaleciendo simultáneamente una vocación de servicio hacia las economías regionales y la comunidad.

Por lo tanto, la Facultad de Ciencias Forestales tiene toda una trayectoria educativa, una cultura institucional con prácticas instituidas por los y las docentes, con historias en educación, con historias en el plan de estudio, con historias en la forma de llevar adelante la planificación de la asignatura, con historias en la evaluación dentro de los espacios curriculares, que le brindan identidad.

Terigi (2007) plantea a esa trayectoria educativa como itinerarios en el sistema universitario que sigue una progresión lineal prevista por éste en los tiempos marcados por una periodización estándar. La trayectoria educativa tiene la cualidad de la gradualidad que establece el ordenamiento de los aprendizajes de todas las asignaturas que componen el programa de las carreras universitarias, en etapas y determina la secuenciación temporal del aprendizaje de los saberes y la progresión por etapas, mediante evaluaciones que acreditan la satisfacción de los criterios de logro de cada etapa.

La Facultad de Ciencias Forestales está inmersa también, dentro de procesos instituyentes, es decir procesos que se están gestando, procesos que van a devenir a futuro en nuevas prácticas y en esta tensión, entre la parte instituyente y lo instituido, donde se alojan los “intersticios” (Remedi, 2004), es donde se pretende intervenir. En el proceso de evaluación dentro de la asignatura, se anhela que las prácticas evaluadoras contengan experiencias crítico – reflexivas y transformadoras, donde las y los estudiantes generen la capacidad de deliberación, la

práctica en la toma de decisiones, y que integren los procesos de comunicación. Esto se puede realizar a través de las “experiencias situadas”, pues toda intervención implica ubicarse en la práctica situada, tal cual lo plantea Remedi (2004).

Equipo docente y evaluación en la actualidad

Actualmente, el equipo docente de esta cátedra está conformado por una profesora adjunta y una auxiliar docente (escritora), docentes de la asignatura Industrias Químicas de la Madera y afectadas a este Seminario. Las y los estudiantes transitan por el seminario adquiriendo conocimientos, capacidades y destrezas en las clases teórico – prácticas que luego pueden ejercitarlas, afianzarlas y reforzarlas en todo el semestre, con el protocolo estricto originario de la pandemia del COVID-19 y con el apoyo de la plataforma virtual.

La evaluación se realiza con resolución de trabajos prácticos, ensayos en laboratorio, y principalmente en el examen final, con el estrés y angustia que acarrea esta última situación. Al respecto, sobre esta modalidad utilizada se señala que tiene un carácter selectivo y expulsor y es una expresión del ejercicio del poder sobre las personas (Álvarez Méndez, 2001).

A partir de esta información es importante tomar conciencia y valorar el lugar de las consecuencias emocionales de los procesos evaluativos en la trayectoria universitaria y posterior vida profesional de las y los estudiantes para incidir de una forma positiva y de reflexión.

Durante el año 2020 la pandemia nos colocó en un escenario muy complejo y desafió la enseñanza en general y en particular en la Universidad, esto se reflejó en la eliminación de la presencialidad y las clases virtuales tomaron el rol protagónico de comunicación en la cursada, a través de la plataforma virtual, video conferencias, llamadas de whatsapp, entre otras. El sistema de acreditación en la asignatura Seminario de Energía de Biomasa se realizó a través de trabajos prácticos, monografía y examen final. Como se aprecia, son múltiples las herramientas utilizadas para la valoración de los procesos de enseñanza y aprendizaje. A pesar de ello, siguen siendo la sumatoria de acciones tradicionales o tecnocráticas asociadas a

una intervención reduccionista donde con un examen final y la aplicación de pruebas objetivas fundamentalmente, se define la valoración final, junto a la monografía y trabajos prácticos (Araujo, 2016. p. 82).

Diagnóstico de la evaluación en el aislamiento preventivo social y obligatorio (ASPO)

Para respaldar el diseño del proyecto de innovación en evaluación y decidir la herramienta que acompañará al proceso de evaluación del Seminario de Energía de Biomasa se decidió intervenir con un diagnóstico. El mismo se llevó a cabo a través de las herramientas del diagnóstico rural rápido (DRR) y del diagnóstico rural participativo (DRP), planteados por los autores Kievelitz y Schónhuth (1994). Estas herramientas son un medio para estimular y apoyar a un grupo social (como estudiantes y docentes) a explorar, analizar y evaluar en un plazo de tiempo razonable sus limitaciones y potenciales de desarrollo, y a tomar decisiones fundadas y oportunas.

Estas herramientas se utilizan en educación popular y formal para las intervenciones colectivas, grupales, individuales, etc., siendo muy prácticas y colaborativas. Con estas herramientas, se adquiere una visión y comprensión de los procesos grupales y de cambio al participar activamente en ellos, teniendo en cuenta su adaptación a los campos de aplicación, en caso necesario.

Con la *entrevista semiestructurada* a la profesora a cargo, auténtica fuente de conocimiento, se abordó la problemática de la evaluación vigente. La redefinición del proceso de evaluación puede conducir a nuevos horizontes de llegada de la asignatura. Un aspecto ético de la entrevista semiestructurada es que la información que resulta de ella pertenece sobre todo a la entrevistada. Esta entrevista no tiene una estructura previamente definida, sólo se utilizó una guía en la que se enunciaron cuestiones. Los temas se abordaron a medida que fueron surgiendo (Remedi, 2004, pág. 58 - 59).

Se realizaron entrevistas de grupo en forma virtual con las estudiantes que cursaron durante la pandemia, debido al COVID-19, con el objetivo de conocer qué opinan ellas sobre el sistema de evaluación, pues ya pasaron por todas las instancias de evaluación de la asignatura.

Por otro lado, se realizó la *técnica de observación participante* en las clases, con el objetivo central de comprender las percepciones de las y los estudiantes, e incluso aprender a asimilarlas, mediante la participación en los procesos cotidianos (Remedi, 2004, pág. 61). Es decir, se observaron las reacciones frente a las instancias de evaluación a través de miradas cómplices, gestos negativos, desprecio al anuncio del instrumento de evaluación vigente para predecir el agrado o descontento hacia el mismo.

Análisis del diagnóstico

Entrevista semiestructura realizada a profesora

1. *¿La evaluación se realizó acorde al dictado de la asignatura? El equipo docente quiere distinguir el resultado final del proceso aprendizaje, a través de las capacidades y habilidades adquiridas por las y los estudiantes resultantes de los saberes traídos y saberes asimilados durante el cursado de la asignatura. Por este motivo es que la evaluación se realizó acorde al dictado de la asignatura.*
2. *¿Al comenzar la cursada, se informó a las y los estudiantes acerca de la evaluación? Al comienzo de la cursada se informó de manera superficial la forma de evaluación y los criterios que se tendrán en cuenta para la acreditación final. Al finalizar la cursada se informó que el examen final sería escrito con 5 preguntas, sin identificar cómo sería la acreditación.*
3. *Los contenidos relevantes de la asignatura son los que interesó evaluar. No sólo se evaluaron los contenidos relevantes sino las capacidades y competencias que adquirieron las y los estudiantes a través de diferentes instancias: trabajos prácticos, lecturas guiadas, puesta en común, intercambio de ideas, prácticas en laboratorio.*
4. *¿El examen final fue la herramienta de evaluación adecuada en la acreditación? El examen final y las demás instancias de evaluación mencionadas fueron las herramientas adecuadas para la acreditación de la asignatura. Con la aprobación del examen final se procuró que las y los estudiantes logren integrar, profundizar y revisar los contenidos abordados en el Seminario.*
5. *¿Modificaría el proceso de evaluación? Por supuesto que cualquier modificación del proceso de evaluación que confluya en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje es bienvenido.*
6. *¿Cómo fue la devolución de los resultados de la evaluación a las y los estudiantes? La devolución de los resultados de la evaluación se realizó en forma escrita con comentarios abordados desde una perspectiva reflexiva y respetuosa de los logros obtenidos. El modo se centró en la valorización de lo aprendido en clases y en el material didáctico brindado*

en forma digital, basado en lo expresado por las estudiantes en forma escrita y en forma oral, a través de los encuentros sincrónicos virtuales.

Entrevista en grupo realizada a las estudiantes

1. *¿Cómo te sentiste cursando el Seminario de Energía de Biomasa?*

El 100 % de las estudiantes sintió comodidad y confianza durante el transcurso de la cursada del Seminario, adaptándose a la nueva modalidad totalmente virtual. La presencialidad se suplió con las reuniones virtuales y los videos subidos a la plataforma virtual con la que se trabajó.

2. *¿La forma de comunicación fue la correcta?*

El 100 % de las estudiantes acordó que la forma de comunicación fue la correcta a través del grupo formado por whatsapp y a través de videos asincrónicos subidos a la plataforma virtual.

La conectividad a través de los encuentros sincrónicos virtuales fue un inconveniente para el 35 % de las estudiantes.

3. *¿Crees que los criterios de la evaluación fueron los adecuados?*

El 60 % de las estudiantes opinó que los criterios fueron óptimos debido a que a medida que se avanzaba con los contenidos, se iban resolviendo en la plataforma actividades y “la evaluación final sirvió para pasarnos la nota”.

4. *¿Qué incorporarías?*

El 60 % de las estudiantes recomendaron la incorporación de las prácticas de laboratorio, por supuesto con el protocolo para el laboratorio de Energía de Biomasa, las exigencias claras para la seguridad e higiene de las estudiantes y docentes y normas exigidas por la UNSE y la FCF.

5. *¿Qué modificarías en las instancias de evaluación?*

El 30 % de las estudiantes planteó realizar los trabajos prácticos escritos a través de la herramienta de formularios Google, pues allí se puede observar inmediatamente la calificación, mientras que durante la cursada, los trabajos prácticos fueron subidos a la plataforma y siguieron un circuito de corrección que no era inmediato. El resto de las estudiantes no cambiaría pues pareció muy completa la forma de cursado.

Técnica de observación participante realizada por la auxiliar docente

Las clases se desarrollaron en forma virtual, debido a la pandemia del COVID-19, y en ellas se observó la participación de las estudiantes con sus cámaras apagadas, mientras la profesora mostraba diapositivas en pantalla con su explicación. Las estudiantes realizaron preguntas y hubo intercambio de ideas y percepciones sobre ciertos temas específicos. Esto sucedió durante la mayor parte de los encuentros virtuales, acompañados con comunicación virtual en foros en la plataforma para consultas, trabajos prácticos escritos y respuestas a cuestionarios online. Sólo antes de culminar con la cursada de la asignatura se planteó la necesidad de saber cuál sería la forma de evaluación final.

Las diferentes fuentes de información con las que se trabajó en el diagnóstico vigente durante la ASPO definieron los aspectos que se deben mejorar.

Evaluar...

El concepto de evaluación contiene implícitamente las nociones de acreditar, medir, observar, comprobar, controlar que, calificar, examinar, clasificar; y los trasciende; es decir cuando estos conceptos terminan comienza la *evaluación educativa* pues ella existe cuando aparecen personas. La evaluación debe asistir al conocimiento y al aprendizaje transformándose en actividad del conocimiento y acto de aprendizaje cuando se la usa para corregir en los procesos de enseñanza y aprendizaje formativos y formadores. Araujo (2016) afirma que la complejidad de la evaluación para la o el docente reside en evidenciar la fidelidad de los cambios alcanzados en el proceso de aprendizaje y está condicionada por los aspectos sociales, institucionales e individuales, transversalizados por valores de justicia y equidad. La evaluación es formativa cuando se visualiza en ella el proceso evaluativo, es

decir desde el momento que se toma información relevante sobre el aprendizaje realizado hasta el proceso de comunicación y devolución de los resultados a las y los estudiantes y el deseable ajuste posterior, tanto de la propia enseñanza como del aprendizaje.

Cuando una o un docente presenta en la clase problemas para resolver, los informes elaborados de esos trabajos prácticos desarrollados durante el período de la cursada son coherentes para acreditar los aprendizajes. Si la metodología de enseñanza se basa en la técnica expositiva y sólo se transmite conocimientos, el examen escrito tradicional será capaz de mostrar el cúmulo de conocimientos adquiridos, al finalizar la enseñanza.

La evaluación es un momento especial de los procesos de enseñanza y aprendizaje en donde se debe incidir para mejorar el aprendizaje de las y los estudiantes. Para ello, se debe tener en cuenta la claridad y transparencia de la comunicación de los objetivos y criterios de evaluación, reforzar una evaluación significativa para las y los estudiantes. La relevancia de incorporar el proceso de evaluación dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje es el pilar para la transformación en un proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación donde la crítica – reflexiva prevalezca y forme parte del proyecto.

Este desarrollo innovador que se está proponiendo en el proceso de aprendizaje tiene que ir acompañado de instancias de evaluación autorreguladas por las y los estudiantes. Como se mencionó anteriormente, es necesario presentar desde el inicio del Seminario de Energía de Biomasa los criterios de evaluación, acordar con las y los estudiantes, definir qué logros y aprendizajes se esperan de ellas y ellos. De esta forma, se podrá alcanzar la autorregulación de su aprendizaje y evaluar su propio proceso y el de sus pares.

Hacia una propuesta innovadora

En este contexto parece difícil esbozar alguna innovación pues se cree que ya todo está dicho y hecho. Sin embargo, en este trabajo se presenta una propuesta de integración innovadora en el proceso de evaluación del Seminario de Energía de Biomasa centrada en la experiencia de trabajo en el marco del ASPO ocurrido durante el año 2020. De este modo se pretende que las prácticas evaluadoras en la tarea docente contengan experiencias crítico – reflexivas y

transformadoras, promoviendo el trabajo en equipo y la participación de las y los actores dando fuerza y coherencia a la misma.

Como bien lo plantea Díaz Barriga (2015, p.3) “Lo importante de cualquier proyecto escrito es que sea un reflejo real de los esquemas individuales y/o grupales y no de las exigencias burocráticas”.

Para esta propuesta de innovación se seleccionó a la rúbrica como el instrumento de evaluación. La *rúbrica* es un conjunto de criterios y normas regidos por las y los docentes, generalmente relacionado con la evaluación de objetivos de aprendizaje, para regularlo y potenciarlo. Busca conseguir una evaluación justa y acertada, fomentar el entendimiento e indicar una manera de proceder con el aprendizaje y enseñanza consecuente.

En la construcción del proceso de evaluación se debe vislumbrar y compartir la información y a través de *la rúbrica* es posible.

Los sistemas de calificación han sido y continúan siendo muy discutibles en los debates sobre la evaluación de los aprendizajes y es por esta causa que se debe continuar reflexionando sobre ellos. La rúbrica es una herramienta que permite compartir con las y los estudiantes las expectativas del aprendizaje, en forma comprensible, clara y explícita.

Con la rúbrica se definen los niveles de calidad de cada uno de los desempeños del aprendizaje y de las creaciones de las y los estudiantes, y se desarrollan sus habilidades metacognitivas.

La retroalimentación por parte de la o el docente es una práctica que requiere reflexión y apertura hacia nuevos caminos por explorar y debe reflejar la información pertinente para que la o el estudiante reestructure sus producciones y así poder calificarlas. La rúbrica es el asistente acorde para el proceso de evaluación que se enmarca en esta propuesta.

“El diseño de la rúbrica requiere una aclaración previa ya que se trata de ofrecer a las y los estudiantes un documento que describa con claridad los objetivos que tienen que alcanzar, las expectativas y los niveles de logro” (Anijovich, 2017. P. 105).

Popham (1997) relata que las y los docentes comenzaron a utilizar a la rúbrica para describir los parámetros que guiaban la asignación del puntaje, de esta forma su elaboración requiere un tiempo, espacio y experiencia por parte de las y los docentes en función de los objetivos que se persigue en cada caso particular. Las rúbricas pueden enmarcarse de manera general o de manera particular, tratándose de rúbricas genéricas o de rúbricas específicas.

Anijovich (2017) sugiere que las rúbricas se deben elaborar en conjunto con las y los estudiantes argumentando que ciertos aspectos son importantes para la o el estudiante y otros criterios son importantes para la o el docente, entonces compartiendo su construcción se potencia el aprovechamiento del instrumento ya que se conoce lo que se evalúa, se conoce el criterio con el que se evalúa y se conoce el nivel con el que se evalúa.

Las y los estudiantes que manejan las rúbricas son más autónomos debido a que incorporan de forma natural la interpretación de los criterios y los indicadores como parte del aprendizaje, regulando sus propios tiempos, sus propias planificaciones en los aprendizajes específicos y la propia administración de los recursos con los que cuenta.

Realizar una revisión de criterios de evaluación requiere una definición de los mismos de acuerdo a los objetivos que se pretenden abordar en función de la instancia en donde se aplican. Los criterios de evaluación hacen referencia a los aprendizajes logrados o buscados mediante ciertos procesos de enseñanza y en el Seminario de Energía de Biomasa los criterios se fundamentan en los contenidos de cada unidad temática de la programación.

Objetivo General

Rediseñar la propuesta de evaluación de la asignatura Seminario de Energía de Biomasa a partir de concebirla como parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje diseñando una estrategia metodológica orientada a la incorporación de la rúbrica y sus criterios de evaluación, con miras a alcanzar la autorregulación de los aprendizajes.

Objetivos Específicos

- Diseñar un plan de evaluación de los aprendizajes atendiendo las diferentes dimensiones para socializarlos a partir de la construcción de una rúbrica.
- Definir los objetos evaluativos de los aprendizajes.
- Articular las distintas instancias y funciones de la evaluación: diagnóstica, formativa/formadora y sumativa.

Marco conceptual

Imaginar la evaluación

Al referenciar a la evaluación en el sistema educativo, inmediatamente el pensamiento nos lleva a imaginar una situación de prueba o examen. Posteriormente, la calificación correspondiente, dada por una escala predeterminada, y luego saber o no saber cierto conocimiento.

Esa mirada cuantitativa proviene de un paradigma originado en el siglo XX, en EEUU, asociado a los procesos productivos desarrollados en fábricas e industrias con el objetivo de controlar las actividades realizadas por los operarios y determinar con la eficiencia que producen. En paralelismo, la educación adopta este sistema práctico de evaluación como la culminación de una planificación determinada, con objetivos inherentes a ella, arribando a resultados y estandarizando a las y los estudiantes que intervienen en ese proceso, con criterios uniformes.

Como señala Coscarelli (2000), las prácticas evaluativas son tan antiguas como el hombre y se han llevado a cabo en la educación con distintos códigos conceptuales y metodológicos.

Por otro lado, la evaluación cualitativa es un proceso que permite analizar las características y problemas del fenómeno a evaluar desde la perspectiva de las personas involucradas: docentes, estudiantes, institución, dependiendo de la perspectiva. Este paradigma cualitativo propone evaluar de forma comprensiva, teniendo en cuenta cuestiones culturales, sociales, institucionales que pueden afectar el proceso planificado en el espacio de estudio o aula.

Esta convergencia de paradigmas resulta incómoda cuando en el discurso se enfatiza con una evaluación formativa y en la práctica se exige una evaluación sumativa (Moreno, 2011).

La evaluación formativa tiene por finalidad el aspecto pedagógico, es decir es una actividad constante de reestructuraciones de las propuestas pedagógicas basada en el fruto de las acciones de la o el estudiante. Consiste en comprender el proceso, supervisararlo e identificar

los posibles obstáculos o fallas que pudiera haber en el mismo, y en qué medida es posible remediarlos con nuevas adaptaciones didácticas.

La evaluación sumativa, también se la conoce como evaluación final, y es aquella que se realiza al término de un proceso educativo. El fin consiste en verificar el grado en que las intenciones educativas han sido alcanzadas. Por medio de la evaluación sumativa la o el docente conoce si los aprendizajes determinados en las intenciones se cumplieron según los criterios y las condiciones expresadas. Esta evaluación provee información que permite derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y vigor de la experiencia educativa global comenzada (Díaz Barriga, 2002).

En este proyecto, la planificación de la propuesta de innovación se fundamenta principalmente en la incorporación dentro del Seminario de Energía de Biomasa del paradigma cualitativo a través de la evaluación formativa, sin dejar de lado los instrumentos hasta ahora utilizados. Esto se realiza por la importancia que se ve dentro de los procesos enseñanza y aprendizaje de transmitir comprensión y colaboración en descubrir los obstáculos para interpretarlos de otra manera. De esta forma se obtendrá un nuevo conocimiento en base del objeto evaluado.

Conversando sobre evaluación educativa

Existe un planteo que realiza Perrenoud (2008) con el interrogante sobre para qué sirve la evaluación, *¿Si existe para la selección o está al servicio de los aprendizajes?*

El autor distingue la palabra baremo, la define como un conjunto de criterios para medir o evaluar los méritos, daños o aportes que presenta una persona; con ello, pretende demostrar la construcción que realizan las y los profesores con las y los estudiantes, sobre ciertas jerarquías. Algunos docentes parten de normas preestablecidas y algunos sólo la arman posteriormente, cuando ya se llegaron a resultados y en función de su distribución.

Perrenoud (2008) dice que tradicionalmente, la evaluación en educación está asociada a la fabricación de jerarquía de excelencia. En el Seminario de Energía de Biomasa la evaluación se acredita numéricamente otorgando el mayor puntaje a las y los estudiantes que cumplen

con todas las exigencias tanto en asistencias como en exámenes parciales y finales, ocupando excelentes posiciones de jerarquía. Es una acumulación de “pequeñas jerarquías” resultado de las sumatorias de los exámenes parciales, trabajos personales en forma de monografía, opiniones escritas sobre una publicación científica y de divulgación, que forman parte de la preparación para el examen final. Es una manera de evaluación que está asociada a la elaboración de jerarquías y los beneficios se tornan el objetivo del aprendizaje. No obstante, existe una segunda lógica de evaluación descrita por Perrenoud (2008), donde la evaluación se distingue porque está al servicio del aprendizaje. Este tipo de evaluación involucra tanto a la o el docente como a la o el estudiante en forma individual con el objetivo de comprender y mejorar el proceso de aprendizaje, fomentando la retroalimentación mediante el diálogo interactivo. Esta lógica de evaluación también se transita en el Seminario en forma paralela a la anterior, sólo que en el momento de la acreditación una prima sobre la otra.

Cada una de las actividades desplegadas durante la cursada, se evalúa con las presentaciones orales, los trabajos en grupo, la calificación de trabajos personales, que producen las pequeñas notas parciales o jerarquías de excelencia, cuya acumulación suma la jerarquía final.

Por otro lado, esta anticipación que se va construyendo sirve para la comunicación que la familia ansía tener sobre sus hijas e hijos (sobre todo en Santiago del Estero y en el primer año de Universidad donde las expectativas familiares sobre las y los ingresantes son enormes), mantenerla alerta sobre el camino que se viene recorriendo y vislumbrar a qué desenlace se puede arribar.

Esto se entiende, como que las pequeñas jerarquías confluyen a jerarquías más amplias o globales de la asignatura, de la trayectoria de las y los estudiantes según el módulo que estén cursando, y además informa sobre la posición que tienen esas y esos estudiantes ante la materia que sobre el contenido de sus conocimientos y competencias adquiridas. Las y los estudiantes cumplen con la planificación establecida con respecto a la entrega de los trabajos prácticos completos, entregan sin vencimiento la monografía estipulada en la tercera unidad de la asignatura y expresan su opinión sobre las publicaciones científicas y de divulgación brindadas por la cátedra. Como se planteó anteriormente, les otorga ciertos beneficios

acumulables para la acreditación final, sin profundizar en los conocimientos adquiridos ni las destrezas que se deberían desplegar en el laboratorio, debido a la ASPO.

De acuerdo con Rinaudo et al. (2003), las y los estudiantes motivados lograrán rendimientos académicos más satisfactorios lo que redundará en desempeños profesionales de calidad y en construcción de saberes de excelencia. En el Seminario se busca que las y los estudiantes manejen terminología, conceptos, saberes, competencias y habilidades relacionados a la manipulación de la materia prima utilizada para la generación de Energía de Biomasa. Conocer las propiedades térmicas de la biomasa forestal es de suma importancia para el posterior desempeño profesional en fábrica.

La jerarquía de excelencia muestra en un determinado momento y con criterios definidos, de una forma pública las decisiones tomadas por la o el docente lo que implica cierta orientación hacia tal o cual sección, lo que se puede ver como éxito o fracaso.

Otra función tradicional de la evaluación es la de certificación. El mismo autor manifiesta que certificar los conocimientos adquiridos ante terceros ante la posibilidad de un empleo, permite al empleador no tener que realizar nuevos exámenes para confirmar lo aprendido. Del mismo modo sucede con un ciclo educativo posterior, la certificación que avala al ciclo pasado permite confiar que la o el estudiante maneja globalmente ciertos conocimientos requeridos para este nuevo ciclo de estudios.

El objetivo de esta certificación es la de confiar en los criterios que las y los docentes tuvieron para acreditar los saberes y con esto no tener que controlar punto por punto cada conocimiento o habilidad requerida.

Finalmente Perrenoud (2008, p. 13) presenta esta forma tradicional de ver la evaluación como “un engranaje en el funcionamiento didáctico y en la selección y orientación escolar, sirve a la vez, para controlar el trabajo de los alumnos y para administrar los flujos”.

La segunda parte de la pregunta realizada por el autor conduce en un primer momento a la perspectiva planteada por Bourdieu (1966) sobre la evaluación formativa, la cual menciona que los aprendizajes adquiridos no era responsabilidad de las y los docentes, pues ellas y ellos se limitaban a ofrecer a todos/as la oportunidad de aprender y cada cual debía comprometerse

en tomarlo o no. La vista sobre igualdad de oportunidades se refería específicamente a una cuestión geográfica o financiera.

Con la *pedagogía del domino*, introducida por Bloom por los años setenta y ochenta, la enseñanza debe organizarse para individualizar el contenido, el ritmo y las modalidades de aprendizaje en función de los objetivos, definidos con claridad. Este autor sostiene que el 80 % de las y los estudiantes pueden dominar el 80 % de los conocimientos y habilidades de un programa educativo. Esta afirmación se refleja en el transcurso de la cursada del Seminario de Energía de Biomasa cuando las y los estudiantes intervienen y dialogan en las clases virtuales y realizan sus consultas en forma sincrónica planteando situaciones contextualizadas para debatirlas y resolverlas allí. Es una forma de identificarse como protagonistas situándose en la resolución de conflictos que se puedan presentar en la futura profesión.

Con esta nueva perspectiva del dominio ya no se ve la evaluación como una jerarquía de excelencia sino se tiene en cuenta las adquisiciones y los modos de razonar de cada estudiante para poder colaborar en el progreso a alcanzar los objetivos. Esto es, la evaluación formativa tiene que ser la regla de todas las acciones pedagógicas para que en todo momento haya un ajuste de ritmo y nivel global de enseñanza, y detectar las y los estudiantes con dificultades para ayudar en remediarlas. En la práctica docente no es tan común pues la evaluación formativa desplaza la regulación al nivel de los aprendizajes y la individualiza (Perrenoud, 2008. P. 15).

El autor cita el ejemplo de un médico cuando atiende a sus pacientes y les receta a cada paciente diferentes remedios pues cada cual tiene su propio padecimiento. De manera análoga y haciendo los cambios necesarios, compara a la evaluación formativa con la pedagogía diferenciada. Con las costumbres tradicionales de los exámenes parciales o finales sólo se clasifica a las y los estudiantes y no se sabe, a ciencia cierta, sobre los conocimientos y habilidades adquiridas, y se transforman en instrumentos de poca utilidad. Una evaluación tradicional sólo detecta errores y los sanciona y no brinda los medios para entenderlos y trabajar sobre ellos.

Una verdadera evaluación formativa está asociada a una intervención diferenciada, la cual no es tan fácil de introducir, debido a que conlleva una multiplicidad de criterios a incorporar, una visión más igualitaria de la educación.

Siguiendo con este pensamiento se puede afirmar que la evaluación formativa y la pedagogía diferenciada tienen numerosos inconvenientes para insertarse en el medio educativo, sea institución, aula, espacios curriculares, y por otro lado también es una limitación que las y los docentes no siempre se encuentran preparadas y preparados para llevar adelante este proceso, aunque sea una política de la institución. Es muy importante la tarea de incorporar y afianzar estos conceptos en la formación docente, como también recibir caminos ya transitados con ideas transformadoras y aplicables a cada situación particular. Por eso, la formación docente actual exige no sólo el conocimiento del área específica del espacio curricular sino también de la formación didáctica que se posea.

En la organización de los procesos de enseñanza, las y los docentes deben estar dispuestas y dispuestos y ser capaces de trabajar con los contenidos, de modo que sean generadores de preguntas, confrontaciones, justificaciones, refutaciones, clasificaciones, problemáticas, tanto conceptuales como surgidas de situaciones concretas.

Esto es, incentivar la creación y adopción de sistemas de evaluación que permitan valorar justamente esta integración del conocimiento, desarrollar las habilidades y afianzar las competencias individuales.

Es necesario distinguir que la evaluación formativa aún se topa con la evaluación tradicional o normativa y cuando las y los docentes quieren adecuarla a sus espacios de trabajo, esto no es tan fácil de realizar debido a que los sistemas educativos exigen calificaciones o notas finales con fundamentaciones de las y los docentes, entonces la evaluación se transforma en una doble evaluación, el cual consiste en evaluar en la forma tradicional y en evaluar para el aprendizaje.

De alguna manera y en algún momento se enfrentarán estas formas de evaluar pues los sistemas educativos adoptan a la evaluación formativa dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje pero no se compromete ninguna de las funciones tradicionales de la evaluación.

Esto puede entenderse que no existe un verdadero compromiso institucional y no se refleja en una política perseverante de democratización de la enseñanza.

Casi todos los sistemas educativos modernos proclaman que van hacia una evaluación menos selectiva, menos precoz, más formativa, más integrada a la acción pedagógica cotidiana (Perrenoud, 2007. P. 19), Se puede deducir de esto, que estamos pasando por una etapa de transición entre la lógica de la evaluación formativa y la lógica de la evaluación tradicional, tan arraigada, como se describe anteriormente con el Seminario de Energía de Biomasa. Las lógicas de evaluación planteadas por Perrenoud (2008) transitan en forma paralela pues se establecen jerarquías que reflejan una evaluación tradicional donde la acumulación de pequeñas jerarquías conlleva a una jerarquía final, a la vez que se establece una comunicación fluida con las y los estudiantes con el objetivo de construir sus propios conocimientos con el material brindado y el acompañamiento docente.

La evaluación tradicional obtiene fracasos, empobrece los aprendizajes, conduce a estrategias didácticas conservadoras en las y los docentes y utilitarias para las y los estudiantes, sin embargo es por la que se recorre en la mayoría de los casos en la educación universitaria. Si bien se conoce y se sabe sobre las deficiencias de esta evaluación, es muy complejo erradicarla del Seminario debido a que las mismas y los mismos estudiantes son las y los que presionan, en muchos casos, sobre la nota final de la asignatura y cómo será el examen. Muestran alguna resistencia a la construcción de nuevos aprendizajes en función de sus propias experiencias y relacionándolos con los saberes transmitidos por las y los docentes. Saborean la incertidumbre y la inmediatez de la calificación, por así decirlo.

La evaluación formativa se origina en la creatividad de las y los docentes, en la concentración de la y el que aprende, en la renovación de las pedagogías y como menciona el mismo autor: “se sitúan cada vez más en el registro de las prácticas pedagógicas, del oficio de la y el docente y del oficio de la y el estudiante”. Esta es la manera que se pretende aportar con la incorporación de las rúbricas en el proceso de evaluación del Seminario de Energía de Biomasa. Que cada unidad temática sea abordada en forma gradual respetando las condiciones sociales de la o el estudiante individualmente y que no sea un proceso estandarizado. Que sea un proceso continuo y permanente donde se comience con los conceptos básicos de energía, pasando por la diversidad de materia prima y tecnologías para

la transformación en energía renovable, aplicando los procesos termoquímicos y su fundamentación, para arribar a los equipos y aparatos utilizados en laboratorio para la determinación de cualidades energéticas de la biomasa.

Desde la concepción del examen...

Durante muchos años, de las instituciones educativas se utilizó el examen, el “parcial” (referido al examen parcial), la “prueba”, la evaluación oral y la evaluación escrita, como herramientas para determinar la acreditación de alguna asignatura, materia, área, etc. a las y los estudiantes. Especialmente en la Universidad, la herramienta más utilizada fue y sigue siendo, el examen acarreado en algunas situaciones, sensaciones de pánico, temor, vergüenza, humillación, pasando por instancias no deseables y en muchos casos operando con prácticas –cábalas, rituales- con el fin de conjurarlas, provocando la falta de afiliación académica.

En otras ocasiones produjo en las y los estudiantes reiteradas experiencias de fracaso o de temor al fracaso y pérdida de confianza en sí mismas/os y en sus aptitudes académicas, desafiando su integralidad. Como señala Foucault (2002) en Pierella (2016. pág. 14), se usó el examen como instrumento de sanción, normalización, clasificación, medición, invalidación, inhibición, dentro del currículum institucional. En un modelo educativo tradicional se plantea solamente: qué se evalúa (contenidos) y cómo se evalúa (técnicas, instrumentos, métodos) sin considerar otros aspectos o componentes tan importantes como éstos. Si el examen es escrito y además confluye la relación teoría práctica, la o el estudiante tiene el reto de reconstruir lo leído en la bibliografía y tener en cuenta las convenciones analíticas y discursivas de la disciplina en la que producimos el texto (Carlino, 2004. pág. 10).

Es efectivo plantear la evaluación escrita desde una perspectiva con retroalimentación, donde el escrito de una estudiante universitaria o un estudiante universitario sea una verdadera reflexión sobre la futura producción y sobre las características que se espera de él. Es decir que esa evaluación del aprendizaje muestre la forma y el grado de apropiación que la o el estudiante tuvo con un conocimiento determinado importante y significativo.

Sin embargo, Pierella (2016) ve a la “retroalimentación con fines de mejora de las prácticas y la evaluación como medición de resultados que tiende a generar estrategias para “zafar”, para liberarse rápidamente del tema en cuestión”.

Desde hace tiempo, y a pesar que las y los docentes acceden a pocas instancias de formación en evaluación, se desea revertir esa situación, a veces traumática, donde las y los estudiantes deben defender o exponer sus saberes a través de la memoria, a veces, de la suerte, alejándose de la formación profesional.

Álvarez Méndez (2001. pág. 2) muestra de una forma purificante, los conceptos de evaluación en una forma simple, crítica y profunda, dando una vuelta en el pensamiento inclusivo y relacionándolo con lo cultural. El tiempo de clase contiene momentos de la práctica docente que deben ser convertidos en una oportunidad de evaluación, donde ese espacio es facilitado, estimulado, ayudado, orientado por la enseñanza. En ese contexto de aprendizaje las y los estudiantes tendrán ocasión de debatir, criticar, oír, ver, analizar, argumentar, razonar y consensuar el tema planteado en la clase, contrastando con la clase tradicional y conservadora donde la o el estudiante memoriza y repite respuestas que no parten de una construcción si no de la reproducción sin reflexión, haciendo uso del oficio de estudiante.

En esa situación, se puede plantear que el examen es un recurso que si sólo sirve para medir lo que la o el estudiante reproduce no es aconsejable, ahora sí de las respuestas que aportan las o los estudiantes en el examen, la o el docente puede recabar información como retroalimentación para mejorar su propia enseñanza y reorientar el aprendizaje, entonces el instrumento – examen es totalmente constructivo en el contexto de la enseñanza.

Con esa misma perspectiva, Celman (1998) plantea que la evaluación es la opción final de la o el docente luego de un proceso de razonamiento y decisiones que implican analizar, criticar alternativas y juzgar sobre la base de ciertos criterios.

Entonces una evaluación está comprendida dentro de lo educativo y es formativa cuando se promueve el aprendizaje durante todo el proceso y “da herramientas para progresar, provee

tiempo y contexto para hacerlo y ayuda a formar los criterios de la autoevaluación” (Carlino, P. 2004. pág. 10).

Demás está decir, que en la realidad, es muy difícil llevar adelante estos procesos si no se está acompañada o acompañado por las instituciones, ya que retroalimentar a los procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de orientar las futuras prácticas evaluativas donde se comparta desde un inicio los criterios de evaluación y aún más, donde se construya de manera conjunta entre estudiantes y docentes, es innovador en cualquier ámbito que se circunscriba (Carlino, 2007, en Pierella, 2016. pág. 13). Por eso, claramente lo menciona Barberà (2006. pág. 6) “en la evaluación para el aprendizaje el eje motor principal es la retroalimentación y el aprovechamiento que de ésta realizan los alumnos y los mismos profesores”.

El proceso de evaluación

Hoy, la tendencia del trabajo docente es reflexionar acerca de lo importante que es llevar adelante una planificación en los procesos de enseñanza y aprendizaje reuniendo en ellos, la evaluación y transformarlo en lo que Araujo (2021. pág. 3) menciona como “la tríada enseñanza, aprendizaje y evaluación”.

En este proceso se debe incorporar claridad y transparencia en la comunicación de objetivos y criterios de evaluación, incluir tareas de evaluación que generen capacidad de reflexión y toma de decisiones consciente e incentivar metaevaluaciones que reúnan las acotaciones y discusiones de las y los estudiantes y de otras y otros docentes.

Santos Guerra (2017) en su libro “Educar con el corazón” muestra de una forma muy placentera, ejemplificadora y desafiante al proceso de evaluación incorporando verdaderamente a las personas y los sentimientos involucrados en estas instancias.

Concordando con las autoras Brown y Glassner (2003. pág. 127), actualmente se busca mayor utilidad de las habilidades de las y los estudiantes: cuanto más nos comprometemos con las aproximaciones al aprendizaje basado en la vida real, mayor es la relevancia de la evaluación y la evidencia del aprendizaje que no encaja necesariamente con los patrones

tradicionales. De acuerdo con este enfoque, en la construcción del proceso de evaluación: vislumbrar y compartir la información es posible a través de la *rúbrica*.

Cuando se piensa en la evaluación se debe tener en cuenta la claridad en la descripción de los objetivos que se persigue, las expectativas que se tiene con respecto al tema planteado y el grado de logros obtenidos; así lo plantean Rebeca Anijovich y Graciela Cappelletti (2017) en su libro *La evaluación como oportunidad*.

La rúbrica: asistente de la evaluación

La rúbrica es el documento y la forma de asignar puntajes a los logros obtenidos a través de un listado de criterios establecidos y describe los niveles de calidad de los mismos, es decir, es un “asistente” para la evaluación. Panadero y Romeo (2014), a través del texto de Anijovich y Cappelletti (2017. pág. 63) sostienen que las rúbricas tienen algunas ventajas y las describe así: aportan transparencia cuando muestran en los descriptores la calidad de los desempeños y las producciones, orientan (como mapas de ruta) en el avance del aprendizaje, reducen la subjetividad de la o el docente, permite la autoevaluación y revisión final sin tiempo limitado, promueve la evaluación entre pares, muestra las áreas para intensificar y estimula la responsabilidad.

Se retoma aquí la definición de evaluación, desde la construcción metodológica y se comienza a hablar de evaluación auténtica donde las y los docentes proponen habilidades de aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo circulando por el mundo real, y de esta forma las y los estudiantes puedan palpar problemas reales y poner en juego distintas habilidades y saberes para tomar decisiones, desarrollando la capacidad de autoevaluación, la coevaluación, y la autorregulación de sus actividades con avances, retrocesos logros y dificultades. Podríamos caracterizar a la rúbrica como instrumentos que permiten expresar, socializar y compartir dichos criterios (Araujo, 2021. pág. 1).

Retomando los conceptos de Anijovh y Cappelletti (2017. pág. 63) se puede afirmar que “la utilización de las rúbricas tiene un impacto sobre la autorregulación ya que su uso promueve procesos como planear, monitorear y evaluar, requeridos para tomar conciencia metacognitiva y reorientar el propio aprendizaje. A partir de la información de la rúbrica a la que accede, un estudiante puede, por ejemplo, planificar sus próximos pasos en un aprendizaje específico, considerar la obtención y administración de los recursos que va a necesitar y organizar sus tiempos”.

El diseño de la rúbrica implica tener en cuenta todos los aspectos anteriores y estar preparada o preparado para reorganizarla, en caso de construirla con las y los estudiantes.

Entre esos aspectos está la autoevaluación, donde aprender a ejercerla requiere compromiso y responsabilidad, pues es uno de los propósitos que se persigue con la evaluación formativa.

Tomando ideas de las últimas autoras mencionadas, antiguamente la autoevaluación era preguntarle a la o el estudiante “qué nota se pondría”, en la actualidad la autoevaluación tiene que ver con una reflexión profunda sobre el proceso de aprendizaje de una o un estudiante sobre sus desempeños y sus producciones.

Para ello, diferentes autores plantean una serie de sentimientos plasmados en un listado para “aprender a autorregularse” y otro listado para “conductas que evitan la autorregulación”. De esta forma, con diferentes frases, una o un estudiante puede identificarse y comenzar el proceso de desarrollo de determinadas habilidades para poder juzgar su propio desempeño y su propia producción. Siguiendo esta perspectiva, podrá lograr estar atenta o atento a lo que ha alcanzado, lo que es correcto y lo que tiene que perfeccionar. Como herramientas para practicar la autoevaluación se puede confeccionar una carta y un póster, respondiendo a preguntas planteadas preestablecidas por la o el docente acerca de la asignatura.

Siguiendo la propuesta de Anijovh y Cappelletti (2017. pág. 66 - 69) para el diseño de las rúbricas es necesario visualizar el objeto o proceso que se va a evaluar, definir si su uso será una rúbrica general o específica, determinar con qué actores se diseñará la rúbrica y con quiénes se compartirá, si será holística o analítica, determinar las dimensiones y los criterios que se refieren a los objetivos de aprendizaje planteados (en el programa) y que muestran qué es lo importante que las y los estudiantes deben lograr, establecer la cantidad y niveles de calidad, construir los descriptores y decidir los puntajes.

Una ayuda en este diseño es revisar trabajos para identificar las características de las buenas y malas producciones, identificar las dimensiones y definir los criterios pensando en qué es importante que los estudiantes aprendan, describir lo más detalladamente posible los niveles de calidad, compartir la rúbrica con colegas que han participado en el diseño, poner a prueba el borrador diseñado con las/los estudiantes y ajustar la rúbrica a partir de los comentarios recibidos.

Marta Castiñeiras (2002), cita en la *Revista de Filosofía y Teoría Política*, a la teoría pedagógica según Dewey: “la experiencia significa poseer conciencia de lo que acontece o realizar actividades con sentido. Toda experiencia auténtica tiene un aspecto activo que cambia en algún grado las condiciones objetivas bajo las cuales se ha producido. La

experiencia es verdadera y auténtica cuando las condiciones objetivas se subordinan a lo que ocurre dentro de los individuos”.

Se basa en dos principios: la interacción y la continuidad, que en juego recíproco constituyen una situación educativa.

La comunidad posibilita diferenciar las experiencias que son valiosas de las que no lo son.

Para Dewey toda experiencia emprendida y “sufrida” modifica a la o el que actúa y la sufre, y modifica a las experiencias subsiguientes. Este señalamiento prescriptivo sobre el valor de la experiencia normatiza la función de la educadora o el educador que deberá seleccionar experiencias con verdadera significación educativa, que den lugar o generen futuras experiencias que faciliten el conocimiento”. Este párrafo de Dewey identifica la experiencia de la o el docente como una condición fundamental para identificar los criterios que se seleccionarán en el diseño de la metodología elegida para el proceso de evaluación. Enriquece la imaginación afianzando los saberes de las experiencias y transformándolas en mejores acciones a desarrollar en la construcción de la evaluación.

Tomando a Edelstein (2019) se puede afirmar que la práctica de enseñanza tiene una especificidad en torno al conocimiento y se traduce en una propuesta curricular; son saberes y conocimientos que están en el marco de un programa más amplio como lo es el currículum, que comprende enfoques teóricos y metodológicos.

El proyecto de innovación que se pretende llevar adelante tiene su basamento en la bibliografía leída, analizada, conversada y discutida con pares, y consensuada en el interior del pensamiento. Al ponerla en práctica, seguramente, se tendrá que rever algunos aspectos importantes como la construcción del proceso de evaluación que se llevará adelante con los estudiantes, teniendo en cuenta el contexto actual. Con esto se quiere mencionar, que se está atravesando por una situación particular como lo es la pandemia del COVID – 19, donde cualquier estrategia pensada tiene que ir acompañada por algunas herramientas tecnológicas, por cierto muy empleadas en el último año. Esto no será un obstáculo debido a la experiencia y capacidades que se adquirieron, últimamente.

Una cuestión de innovación educativa

Rivas Navarro (2000) define a la innovación como “...la incorporación de algo nuevo dentro de una realidad ya existente, en cuya virtud ésta resulta modificada...” A esta definición habría que agregarle que innovar no sólo significa cambiar sino que el cambio debe mejorar alguna situación, entonces con este agregado se comparte la idea de una persona que plantea en Sancho y Hernández (1993) sobre “la búsqueda de cambios, en forma consciente y directa tiene como objetivo la mejora del sistema educativo”.

Fernández Lamarra (2015) en el libro surgido desde la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTF), realiza un recorrido sobre las investigaciones y estudios sobre innovación educativa en la educación superior, proponiendo una síntesis sobre diferentes clasificaciones y definiciones.

Comienza con la innovación enunciada por Fullan (1982), como la puesta en práctica de un cambio que consiste en alteraciones de las prácticas vigentes por nuevas revisadas.

Anderson y King (1993) al trabajar con la innovación educativa plantean una clasificación de las innovaciones según su origen, clasificándolas en las *innovaciones generadas*: resultan originadas desde la organización misma; *las innovaciones adoptadas*: vienen desde fuera de la organización; y las *innovaciones impuestas*: impuestas por la administración educativa sin solicitar permiso a la institución.

Para Cuban (1999), quien plantea los criterios de penetración (formas de y efectividad procesos de enseñanza y aprendizaje) y efectividad (verdadero impacto de la innovación), los y las estudiantes son la clave para el análisis de las mejoras en los sistemas de análisis de la innovación.

El carácter complejo de la innovación educativa es planteado por Cantón Mayo (1996), mostrando diferentes dimensiones: la *dimensión contextual* (da sentido al proyecto); la *dimensión constructiva* (el por qué y para qué); la *dimensión personal* (compromiso de la comunidad educativa); la *dimensión del proceso*; la *dimensión estratégica* y la *dimensión evaluadora* (grado de consolidación del cambio).

Para Teresa Amabile (1996) las innovaciones parten de la creatividad de las personas y los equipos de trabajo son la base para ello, en una organización.

Siguiendo el análisis de Fernández Lamarra (2015, p. 35), segmenta la visión de la innovación educativa en la educación superior como en un período hasta los años 80 y posterior a él.

Antes de la década de los 80, la investigación sobre innovación en educación superior se focalizó en la docencia universitaria y estuvo ajustada a un análisis a nivel micro de metodologías y procesos innovadores. En este marco, se consideró que las innovaciones se realizaban alrededor de ciertos profesores y profesoras que buscaban el cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Hannan y Silver (2005) introducen el concepto de “innovación guiada”, concebida desde como la innovación educativa venida desde las instituciones.

El autor Miguel Zabalza en el año 2003 – 2004, realiza un trabajo de investigación donde concluye que innovar no es solamente hacer cosas novedosas sino también incorporar mejoras a esos quehaceres nuevos. Esas mejoras tienen que venir acompañadas de la evaluación de las situaciones iniciales junto con esas propuestas de innovación para impactar sobre la calidad educativa que se pretende arribar.

Finalmente, Fernández Lamarra (2015, p. 36 - 37) concluye que Villa Sánchez, Escotet y Goñi Zabala (2007 y 2009) desarrollaron un “Modelo de Innovación para la Educación Superior” (MIES), donde la innovación está asociada a la capacidad de cambio sostenido y orientado, que requiere volcar la acción transformadora sobre la forma de actuar y de pensar de las personas de la institución.

Sostiene que se debe crear una cultura de la innovación donde la comunicación y el flujo de información sean los principales actores dando visibilidad a la innovación, incorporando la retroalimentación como práctica cotidiana y construyendo un clima de confianza con las y los estudiantes y el equipo docente.

Por otro lado, Barraza Macías (2013) en su búsqueda de una definición comprehensiva de la innovación educativa, afirma que los conceptos que constituyen el sistema conceptual donde se inscribe la innovación educativa son: nuevo, mejora y cambio.

Es difícil romper con las formas tradicionales con las que se viene trabajando hace mucho tiempo, se incorporan innovaciones pero la mayoría de las veces no se completa el concepto de Innovación Curricular tal como lo plantea Lucarelli y otros (1991:7) como un “(...) elemento de ruptura de las formas tradicionales de la cátedra universitaria, tanto en su organización como en la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje...”

Para Lucarelli (2004, p. 3) el camino de apertura de la innovación es cuando hay apropiación de contenidos por parte de las y los estudiantes, cuando hay articulación entre los aprendizajes nuevos y los saberes existentes, y cuando los contenidos no se remiten a sólo datos complejos sino que van asociados a principios y formas de pensamiento y destrezas acompañados con valores y actitudes.

La innovación educativa universitaria implica protagonismo en las prácticas de enseñanza, en la planificación de la enseñanza y un compromiso que va más allá de las prácticas habituales que se suelen suceder en la clase dentro del contexto del aula. Exige un protagonismo a partir de la búsqueda de resolución de problemas reales desde situaciones reales hasta el conjunto de las relaciones en el aula con las y los estudiantes.

A la vez, llevar adelante una innovación implica un proceso que puede transformarse en un espacio de reflexión y participación de las prácticas docentes y con pares docentes, como estrategia de difusión. Entonces la transferencia conduce al análisis de las propias historias lo que facilita la percepción de la necesidad de innovar y producir estrategias para concretarla.

Requiere de una planificación de ese proceso, el cual siempre es abierto con múltiples fluctuaciones.

Diseño de la innovación

El Seminario de Energía de Biomasa se encuentra en el 5° año de la carrera de grado Ingeniería en Industrias Forestales, y como asignatura optativa para las carreras de Ingeniería Forestal y Licenciatura en Ecología y Conservación del Ambiente, dictado en el ámbito de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. Es un Seminario modular que se brinda con el equipo de cátedra integrado por una profesora adjunta y una auxiliar docente. Las y los estudiantes están avanzadas/os en la formación universitaria y en búsqueda de la profesionalización de su carrera para una mejor inserción laboral.

La evaluación en el Seminario de Energía de Biomasa

La evaluación se realizaba con resolución de trabajos prácticos (ANEXO I), de ensayos en laboratorio (ANEXO II), y principalmente en el examen final (ANEXO III) con el estrés y angustia que arrastra esta situación.

Las docentes y los docentes somos muy creativos en la producción del material para llevar adelante el proceso de enseñanza sólo que cuando se trata de acreditar los aprendizajes de las y los estudiantes generalmente se recurre como instrumento de evaluación tradicional: el examen. Díaz Barriga (1994) describe al examen como un reduccionismo de los problemas que pueden venir por un trasfondo sociológico, político, técnico, entre otros, ocultando la realidad y desconociendo otros ámbitos de estructuración. En la historia del examen, el mismo autor, relata cómo el examen aparece a través del tiempo en un ámbito que no era el educativo y se incorpora con la revolución industrial en las escuelas, para dar eficiencia y eficacia al proceso de enseñanza de una forma rápida y resumida, donde se busca “unificar (uniformar) el lenguaje de los educadores para que cada símbolo asignado a un alumno (su calificación) tenga la misma significación” (Díaz Barriga, 1994. p.8). Así puede verse el examen final del Seminario de Energía de Biomasa que se tomaba al finalizar la cursada, donde 5 preguntas sintetizan y definen casi todo el proceso de enseñanza y el proceso de

aprendizaje, sin socializar los criterios por los cuales se realizan esas 5 preguntas (ANEXO III).

La evaluación es un proceso continuo, constante y permanente a lo largo de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Tal como lo plantea Álvarez Méndez, J. M. (2001: 14) “No son tareas discretas, discontinuas, aisladas, insignificantes en su aislamiento. Tampoco es un apéndice de la enseñanza”.

Cuando se piensa en la evaluación se debe tener en cuenta la claridad en la descripción de los objetivos que se persigue, las expectativas que se tiene con respecto al tema planteado y el grado de logros obtenidos; así lo plantean Rebeca Anijovich y Graciela Cappelletti (2017) en su libro *La evaluación como oportunidad*. La rúbrica es el documento y la forma de asignar valoración a los logros obtenidos a través de un listado de criterios establecidos y que describe los niveles de calidad de los mismos, es decir, es un “asistente” para la evaluación. Panadero y Romeo (2014), a través del texto de Anijovh y Cappelletti (2017) sostienen que las rúbricas tienen algunas ventajas y las describen así: aportan transparencia cuando muestran en los descriptores la calidad de los desempeños y las producciones, orientan en el avance, reducen la subjetividad de la o el docente, permite la autoevaluación y revisión final sin tiempo limitado, promueve la evaluación entre pares, muestra las áreas para intensificar y estimula la responsabilidad.

Como parte de la redefinición de la propuesta de evaluación del Seminario de Energía de Biomasa se utilizará como instrumento de innovación a la matriz de valoración que será construida con los criterios de evaluación acordes a los objetivos de aprendizaje.

Transparentando los criterios

La matriz de valoración (rúbrica) es el documento que asistirá a la evaluación del Seminario de Energía de Biomasa distinguiendo los ***criterios de evaluación*** donde se recurre a las expectativas de logro de las y los estudiantes, los ***niveles de calidad*** de cada criterio que permiten identificar la secuencia del proceso de enseñanza y aprendizaje (“nivel iniciado”, “nivel en proceso”, “nivel avanzado”), y los ***indicadores*** que describen la calidad de cada uno

de los criterios en forma comprensible. Vain (2021) en la Clase III (p.7), define “criterio” en evaluación de los aprendizajes aludiendo a los aprendizajes logrados a través del proceso de enseñanza, y describe “instrumentos” como dispositivos esbozados para ver cómo se han desarrollado los aprendizajes logrados.

Esta matriz de valoración que se presentará a las y los estudiantes al comienzo de la cursada, muestra de una forma clara y pública los criterios que acompañarán a los instrumentos de evaluación de la asignatura (trabajos prácticos, ensayos de laboratorio y examen final), para que los comprendan y que éstos puedan redefinirse con su aporte y el de las docentes, al finalizar cada ciclo lectivo. Vaín (2009) reafirma que cuando se quiere transparentar el proceso de evaluación la comunicación es muy importante para hacerlo público, democratizándolo y que tenga llegada a toda la comunidad.

Caminando hacia la evaluación diagnóstica, formadora y sumativa

Con la primera unidad temática, se realiza el trabajo práctico comenzando con la ***evaluación diagnóstica*** de las y los estudiantes. En él se trata de relacionar conceptos de energía, sistemas de unidades internacionales y los tipos de energía, como así también, con las variables del cálculo. Se realiza de forma grupal.

A partir de la segunda unidad temática se comienza con la ***evaluación formadora*** donde se desarrollan los aprendizajes y las estrategias metodológicas se ven si son las adecuadas. Para ello, se realizan los ensayos de laboratorios sobre las unidades temáticas, en forma individual la presentación del informe, interactuando entre estudiantes y docentes y socializando las técnicas y el manejo del instrumental.

Finalmente, con la información relevada, se arribará a la ***evaluación sumativa*** que valorará lo aprendido a lo largo de toda la cursada.

Instrumento de innovación: matriz de valoración cualitativa (rúbrica holística)

Seminario de Energía de Biomasa. Esta matriz de valoración será el asistente para la evaluación del proceso enseñanza – aprendizaje de las y los estudiantes durante la cursada del Seminario. La rúbrica de evaluación será presentada al inicio de la cursada a las y los estudiantes con el objetivo que conozcan y comprendan los criterios de evaluación de cada unidad temática, siguiendo el programa de la asignatura. En ella puede distinguirse la modalidad de evaluación, los niveles de calidad y se relatan los descriptores de cada criterio de evaluación. Para la construcción se tuvo en cuenta la evaluación diagnóstica, la evaluación formadora y la evaluación sumativa, los 9 criterios de evaluación, los descriptores y 3 indicadores de los niveles de calidad.

<i>EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA</i>			
Criterios de evaluación	Nivel iniciado	Nivel en proceso	Nivel avanzado
Maneja definiciones y terminología técnica del <i>TEMA 1: energía, sistemas de unidades internacionales, variables de cálculo.</i>	No maneja definiciones ni reconoce diferentes sistemas de unidades internacionales de energía ni variables de cálculo.	Conoce definiciones y diferencia los sistemas de unidades internacionales y conoce las variables de cálculo.	Define y maneja los sistemas de unidades internacionales de energía y realiza cálculos identificando las variables.
<i>EVALUACIÓN FORMATIVA</i>			
Criterios de evaluación	Nivel iniciado	Nivel en proceso	Nivel avanzado

<p>Relaciona los conceptos del <i>TEMA 2: biomasa como materia prima para energía, características, estados (húmedo y seco) con la utilización de los residuos de biomasa forestal; los sistemas de recolección y almacenamiento de biomasa; y la termoeconomía.</i></p>	<p>No distingue los diferentes estados y características de la biomasa ni los relaciona con su utilización como residuos de biomasa forestal para energía Reconoce sistemas de recolección y almacenamiento pero no relaciona con la termoeconomía.</p>	<p>Identifica y reconoce los diferentes estados y características de la biomasa, el uso de los residuos de biomasa forestal para energía y los relaciona con los sistemas de recolección y almacenamiento y relaciona con la termoeconomía.</p>	<p>Maneja los diferentes estados y características de la biomasa, el uso de residuos de biomasa forestal, los sistemas de recolección y almacenamiento de biomasa y los relaciona con la termoeconomía, en forma fluida.</p>
<p>Presenta compromiso ambiental con el <i>TEMA 3: consecuencias ecológicas del uso de la biomasa como fuente de la energía, restricciones del uso en sitios sensibles, efecto sobre la regeneración y crecimiento, efluentes y contaminación ambiental, medidas de mitigación.</i></p>	<p>Presenta desinterés de las consecuencias ecológicas del uso de biomasa como fuente de energía, no reconoce los sitios sensibles y su efecto sobre la regeneración y crecimiento, no distingue los efluentes y contaminación ambiental, no distingue medidas de mitigación.</p>	<p>Se interesa por las consecuencias ecológicas del uso de biomasa como fuente de energía y distingue las restricciones del uso en sitios sensibles y su efecto sobre la regeneración y crecimiento, identifica efluentes y contaminación y sus medidas de mitigación.</p>	<p>Determina y maneja las consecuencias ecológicas del uso de biomasa como fuente de energía y las restricciones del uso de sitios sensibles, maneja el efecto de la regeneración y crecimiento, e identifica y maneja efluentes y contaminación ambiental proponiendo medidas de mitigación.</p>

<p>Incorpora conceptos del <i>TEMA 4: sobre combustión, mecanismos y condiciones, y combustión industrial.</i></p>	<p>Distingue el concepto de combustión, aunque no distingue sus mecanismos y condiciones, ni reconoce el concepto de combustión industrial.</p>	<p>Maneja el concepto de combustión, sus mecanismos y condiciones, reconoce la combustión industrial.</p>	<p>Relaciona y maneja conceptos de combustión, mecanismos y generalidades con la combustión industrial, los compara y analiza.</p>
<p>Aplica en laboratorio los conceptos del <i>TEMA 5: estudio práctico de la combustión, poder calorífico, análisis próximo, temperatura de combustión, productos de la combustión, aplicaciones a nivel doméstico, artesanal e industrial.</i></p>	<p>No evidencia habilidades en el manejo práctico de la combustión, ni distingue conceptos de poder calorífico, análisis próximo, temperatura y productos de combustión, ni relaciona con aplicaciones prácticas.</p>	<p>Maneja los materiales en laboratorio en forma adecuada y relaciona conceptos de combustión, poder calorífico, análisis próximo, temperatura y productos de combustión, aplicaciones prácticas.</p>	<p>Trabaja con idoneidad, maneja en forma coherente y precisa material de laboratorio relacionando conceptos de combustión, poder calorífico, análisis próximo, temperaturas y productos de combustión, y elabora conclusiones sobre las aplicaciones a nivel doméstico, artesanal e industrial.</p>
<p>Identifica y mantiene relación conectora del <i>TEMA 6: biomasa seca: gasificación, tipos de gasógenos, tratamiento del gas, grupo</i></p>	<p>Identifica pero no mantiene relación entre conceptos de biomasa seca, tipos de gasógeno, tratamiento del gas, grupo</p>	<p>Reconoce conceptos de biomasa seca, tipos de gasógeno, tratamiento del gas, grupo gaso-motor, biomasa</p>	<p>Analiza, relaciona, elabora y concluye relacionando conceptos de biomasa seca, tipos de gasógeno, tratamiento del gas,</p>

<i>gaso-motor, biomasa húmeda: fermentación aerobia y anaerobia, biogás.</i>	gaso-motor, biomasa húmeda: fermentación aerobia y anaerobia y biogás.	húmeda: fermentación aerobia y anaerobia y biogás y los relaciona de forma adecuada.	grupo gaso-motor, biomasa húmeda: fermentación aerobia y anaerobia y biogás,
Adquiere competencia sobre el <i>TEMA 7: pirólisis, reacciones químicas, termodegradación de los componentes químicos de la madera.</i>	No manifiesta competencia sobre el tema de la pirólisis, reacciones químicas, ni termodegradación de los componentes químicos de la madera.	Evidencia competencia sobre pirólisis, reacciones químicas, termodegradación de los componentes químicos de la madera.	Demuestra en forma clara la competencia adquirida en el manejo de conceptos sobre pirólisis, reacciones químicas, termodegradación de los componentes químicos de la madera.
Reconoce las diferentes proposiciones del <i>TEMA 8: tecnologías de carbonización (artesanal e industrial), utilización de productos de pirólisis, control de calidad, consideraciones económicas, rendimientos y pirólisis flash.</i>	Identifica las diferentes tecnologías de carbonización (artesanal e industrial), pero no reconoce la utilización de productos de pirólisis, control de calidad, tampoco las consideraciones económicas ni	Reconoce las diferentes tecnologías de carbonización (artesanal e industrial), utilización de productos de pirólisis, control de calidad, consideraciones económicas, rendimientos y pirólisis flash.	Maneja, compara y concluye sobre las diferentes tecnologías de carbonización (artesanal e industrial), utilización de productos de pirólisis, control de calidad, consideraciones económicas, rendimientos y pirólisis flash, además de elaborar propuestas.

	los rendimientos, ni pirólisis flash.		
Establece nexo entre los conceptos del TEMA 9: otros tipos de biomasa y su aplicación a la producción de energía: residuos sólidos urbanos (RSU), briquetas, madera tostada, y licuefacción.	Considera conceptos de otros tipos de biomasa: residuos sólidos urbanos (RSU), briquetas, madera tostada, y no reconoce concepto de licuefacción.	Reconoce conceptos de otros tipos de biomasa y su aplicación a la producción de energía: residuos sólidos urbanos (RSU), briquetas, madera tostada, y licuefacción.	Relaciona, vincula y emite conclusiones sobre otros tipos de biomasa y su aplicación a la producción de energía: residuos sólidos urbanos (RSU), briquetas, madera tostada, y licuefacción.

Instrumento de innovación: planilla de valoración cualitativa

Valoración cualitativa de la/el estudiante de los diferentes niveles alcanzados en la matriz de valoración del Seminario de Energía de Biomasa con escala de valoración explicados en la planilla

EVALUACIÓN SUMATIVA

Criterios de evaluación	Valoración cualitativa: nivel alcanzado por la o el estudiante	Escala de valoración
<i>Maneja definiciones y terminología técnica del TEMA 1: energía, sistemas de unidades internacionales, variables de cálculo.</i>		Nivel avanzado:
<i>Relaciona los conceptos del TEMA 2: biomasa como materia prima para energía, características, estados (húmedo y seco) con la utilización de los residuos de biomasa forestal; los sistemas de recolección y almacenamiento de biomasa; y la termoeconomía.</i>		70 % de nivel alcanzado
<i>Presenta compromiso ambiental con el TEMA 3: consecuencias ecológicas del uso de la biomasa como fuente de la energía, restricciones del uso en sitios sensibles, efecto sobre la regeneración y crecimiento, efluentes y contaminación ambiental, medidas de mitigación.</i>		

Incorpora conceptos del <i>TEMA 4: sobre combustión, mecanismos y condiciones, y combustión industrial.</i>		Nivel en proceso: del 30 % al 70 % del nivel alcanzado
Aplica en laboratorio los conceptos del <i>TEMA 5: estudio práctico de la combustión, poder calorífico, análisis próximo, temperatura de combustión, productos de la combustión, aplicaciones a nivel doméstico, artesanal e industrial.</i>		
Identifica y mantiene relación conectora del <i>TEMA 6: biomasa seca: gasificación, tipos de gasógenos, tratamiento del gas, grupo gaso-motor, biomasa húmeda: fermentación aerobia y anaerobia, biogás.</i>		
Adquiere competencia sobre el <i>TEMA 7: pirólisis, reacciones químicas, termodegradación de los componentes químicos de la madera.</i>		Nivel iniciado: hasta 30 % del nivel alcanzado
Reconoce las diferentes proposiciones del <i>TEMA 8: tecnologías de carbonización (artesanal e industrial), utilización de productos de pirólisis, control de calidad, consideraciones económicas, rendimientos y pirólisis flash.</i>		
Establece nexo entre los conceptos del <i>TEMA 9: otros tipos de biomasa y su aplicación a la producción de energía: residuos sólidos urbanos (RSU), briquetas, madera tostada, y licuefacción.</i>		

Final de nivel alcanzado		
---------------------------------	--	--

Conclusiones

La rúbrica construida como asistente del proceso de evaluación del Seminario de Energía de Biomasa, asignatura de la carrera de Ingeniería en Industrias Forestales dictada en el ámbito de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, resulta ser un instrumento contundente en la retroalimentación y la autorregulación de los aprendizajes.

Esto se debe a que cada criterio de evaluación tiene en cuenta las habilidades, capacidades y competencias de las y los estudiantes considerando tres niveles de calidad planteados.

Por otro lado, muestra claridad en los criterios de evaluación desde un principio, debido a que se comparte la información desde el comienzo de la cursada, estimulando a las y los estudiantes a lograr los objetivos propuestos.

Los resultados alcanzados en la entrevista semiestructurada a la docente a cargo, las entrevistas en grupo a estudiantes y la observación participante realizada por la auxiliar docente, se utilizaron para el rediseño del plan de evaluación donde se tuvieron en cuenta los aspectos comunicacionales, las instancias de evaluación y el sentimiento de comodidad y confianza en el ámbito de la cursada. El nuevo plan de evaluación donde se incorporó la rúbrica, refleja la modalidad de trabajo del equipo cátedra, donde en un ambiente de respeto y cordialidad se llevan adelante las actividades de los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Leer, reflexionar, deconstruir procesos internalizados por la larga trayectoria de la institución y de la carrera universitaria, y reconstruir nuevos procesos en los que se asegure la transparencia de criterios educativos y de procesos educativos universitarios consensuados es muy importante para la consolidación de las futuras y los futuros profesionales. Y este nuevo plan de evaluación planteado contribuye a que sea posible.

Articular las diferentes etapas en la evaluación diagnóstica, la evaluación formativa y la evaluación sumativa anticipa el buen desempeño en la cursada y el seguimiento del proceso

de aprendizaje regulado por el proceso de enseñanza y el proceso de evaluación planteado en las matrices valorativas.

La matriz de valoración permite la autorregulación de los aprendizajes y ejercita el trabajo interrelacionado con pares y otros, teniendo en cuenta objetivos definidos que nutren el afianzamiento en el futuro quehacer profesional.

La incorporación del proyecto de innovación referido a rediseñar la propuesta de evaluación explicita la maduración de los conceptos adquiridos en la Especialización en Docencia Universitaria modalidad a Distancia, dictada por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata.

El presente Trabajo Final Integrador es la compilación y el resultado alcanzado en la puesta en práctica de los saberes logrados, acompañados por la orientación del equipo docente de la Especialización en la construcción del mismo.

Se puede concluir que la docencia universitaria es una labor y un oficio donde siempre quedan caminos abiertos para transitar, donde siempre existen nuevas estrategias metodológicas por descubrir, donde siempre existe una práctica situada para llevar adelante, donde siempre se promueve el desarrollo integral del proceso de transformación en el crecimiento y articulación de las y los estudiantes con sus contextos futuros profesionales, donde siempre se ejerce la libertad de opinión en un clima de respeto por los derechos humanos y donde el desarrollo personal y profesional van de la mano.

Bibliografía

- Álvarez Méndez (2001). Material extraído de: “Evaluar para conocer, examinar para excluir”. Edit. Morata, Madrid 2001.
- Amabile, T. (1996). Creativity in context. Boulder: West view Press.
- Anderson, N. R. y King, N. (1993). Innovation in organizations. International review of industrial and organizational psychology, 8, 1–34.
- Anijovich, R. y Cappelletti, G. (2017). La evaluación como oportunidad. Ed. Paidós. 91 p.
- Anijovich, R., Camillón, A., Cappelletti, G., Hoffmann, J., Katzkowicz, R., Mottier López, L. (2014). La evaluación significativa. Editorial Paidós.
- Barberà, E. 2006. Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. RED. Revista de Educación a Distancia. Año V. Número monográfico VI. Consultado 24 de marzo de 2021. [en línea] <http://www.um.es/ead/red/M6>.
- Carlino, Paula (2004). La distancia que separa la evaluación escrita frecuente de la deseable. Acción Pedagógica, 13 (1), 8-17.
- Casco, M. (2008). Afiliación intelectual y prácticas comunicativas de los ingresantes a la universidad. Revista Co-herencia Vol. 6, No 11 Julio - Diciembre 2009, pp. 233-260. Medellín, Colombia.
- Celman, S. (1998). ¿Es posible mejorar la evaluación y transformarla en herramienta de conocimiento? La evaluación de los aprendizajes en el debate contemporáneo. Paidós. Buenos Aires, Barcelona, México.
- Coscarelli, M. R. (2000). Acerca de la evaluación educativa. Boletín N° 19. Programa provincial de Hemoterapia. Instituto de Hemoterapia de la provincia de Buenos Aires. Ministerio de Salud.
- Cuban, L. (1999). Change without reform in university curriculum, teaching, and research. New York: Teachers College Press.

- Díaz Barriga, A. (1994). *Una polémica en relación al examen*. Revista Iberoamericana de Educación Número 5. Calidad de la Educación. Pág. 2. En línea: [<http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie05a05.htm>].
- Díaz, F., Barriga, A. (2002). Tipos de Evaluación. Capítulo 8. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw Hill. Universidad Nacional Abierta
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2004). Terminología unificada sobre la bioenergía (TUB). Terminología de los dendrocombustibles sólidos. En línea 17/10/2021: [<http://www.fao.org/3/j6439s/j6439s00.htm>].
- Fernández Lamarra, N. (2015). Las innovaciones en las Universidades Nacionales. Aspectos endógenos que inciden en su surgimiento y desarrollo. Universidad Nacional de Tres de Febrero. EDUNTREF. Buenos Aires, Argentina.
- Fullan, M. (1982). Overview of innovative process and the use. *Interchange*, 3, 1-46.
- Hannan, A. y Silver, H. (2005). La innovación en la enseñanza superior. Madrid: Narcea.
- Lucarelli, E. (2004). Las innovaciones en la enseñanza, ¿camino posibles hacia la enseñanza en la universidad? 3ras Jornadas de Innovación Pedagógica en el Aula Universitaria – Junio 2004. Universidad Nacional del Sur.
- Lucarelli, E. y otros. (1991). Las innovaciones curriculares en el mejoramiento de la educación universitaria: un proyecto en acción. Cuadernos de Investigación - IICE N° 9. Buenos Aires Facultad de Filosofía y Letras – UBA.
- Ludueña, M.; Carreras, R.; Jiménez, V.; Carranza, M.; Gulotta, M. (2021). Parque Chaqueño Argentino: aplicaciones dendroenergéticas. Caso N° XIII. Páginas 267 – 296. En *Sistemas de biomasa y bioenergía: casos ejemplares en Iberoamérica. Hacia una sustentabilidad bioenergética territorial*. Manrique, SM, Ojeda ML, Sánchez Hervás, Curbelo Alonso A, Garrido S. Editores. CYTED Ediciones. Una publicación de la

- Red Iberoamericana de Tecnologías de Biomasa y Bioenergía Rural (ReBiBiR-T). ISBN: 978-84-15413-40-0. Madrid, España. 444 Páginas.
- Ludueña, M. E. y Gómez, A. T. (2019). Mujeres carboneras. Revista Quipu Forestal N° 5. Págs. 38-43. En línea [<https://colegiodeforestales.com/index.php/quipu-forestal/>].
- Maggio, M. (2018). Reinventar la clase en la universidad. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Paidós.
- Moreno, T. (2011). Frankenstein evaluador. Revista de la Educación Superior. Vol. XL (4), No. 160. Octubre - Diciembre de 2011, pp. 119 – 131.
- ONU. Organización Naciones Unidas (2019). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019. En línea 13/10/2021: [https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf].
- Perrenoud, P. (2008). La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas. 1° Ed. Buenos Aires. Colihue.
- Pierella, P. (2016). Los exámenes en el primer año de la Universidad. ¿Instancias de formación o mecanismos de selectividad social? Trayectorias Universitarias. Vol. 2, N° 2. <http://revistas.unlp.edu.ar/TrayectoriasUniversitarias>.
- Pierella, M. P. (2014). La autoridad de los profesores desde la perspectiva estudiantil. Revista Brasileira de Educação v. 19 n. 59. Págs. 893-912. Oct-Dic. 2014.
- Remedi, E. (2004). Conferencia magistral presentada en el marco de la Reunión Nacional de Coordinadores de la Licenciatura en Intervención Educativa de la Universidad Pedagógica Nacional. México, D.F.
- Rinaudo, M; Chiecher, A Donolo, D. (2003). Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. Su evaluación a partir del Motivated Strategies Learning Questionnaire. Anales de psicología. vol 19 (1).

- Rivas Navarro, M. (2000). Innovación educativa. Teoría, proceso y estrategia. Madrid: Síntesis.
- Schönhuth, M. y Kievelitz, U. (1994). Diagnostico Rural Rápido. Diagnóstico rural participativo. Métodos participativos de diagnóstico y planificación de la cooperación al desarrollo. Pág.55 - 80.
- Terigi, F. (2007). Los desafíos que plantean las trayectorias escolares. III Foro Latinoamericano de Educación. Fundación Santillana. 29 y 30 de mayo de 2007. En línea 13/10/2021: [https://ensalberdi-tuc.infod.edu.ar/sitio/upload/desafios_de_flavia_terigi.pdf].
- Vain, P. (2021). Bloque III. Módulo III: Orientaciones Teórico-Methodológicas para el Diseño de Propuestas alternativas de Evaluación. EDU - UNLP. Pág. 9.
- Vain, P. (2009). *Evaluación de la docencia universitaria: un problema complejo. Reflexiones desde la perspectiva de la evaluación como práctica política*. Revista Investigaciones en Educación, Vol. IX, N° 2: 19-27. Pág. 19.
- Villa Sánchez, A., Escotet, M. A. y Goñi Zabala, J. J. (2009). Elementos para un modelo de innovación de las instituciones de educación superior. En Fernández Lamarra, N. (Comp.), Universidad, Sociedad e Innovación. Una perspectiva internacional. Buenos Aires: EDUNTREF.
- Zabalza, M.A. (2003). Innovación en la enseñanza universitaria. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.

ANEXO I

Seminario “Energía de biomasa”

Trabajo práctico N° 1 – EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA - GRUPAL

Tema: Diferentes tipos de energía.

1. En base a lo conversado en clase determina qué tipo de energía se usa inicialmente y al finalizar.

Aparato	Energía inicial	Energía final
Mufla		
Farol a gas		
Cocina solar		
Sierra sin fin		
Linterna		
Molino de viento para extracción de agua de napas		
Planta geotérmica de electricidad		

2. De acuerdo a la materia prima presentada se obtiene un dendrocombustible específico.
 Nombra la energía utilizada en el proceso de obtención.

Materia prima	Producto	Energía utilizada en la elaboración
Leña de quebracho blanco, mistol y tusca. Madera de eucalipto, aguaribay.	Carbón vegetal	
Aserrín de madera de algarrobo blanco y chañar, deshechos vegetales (soja), etc.	Briquetas	
Aserrín de madera mezcla de algarrobo blanco y algarrobo negro, aserrín de carbón vegetal, etc.	Pellets	

3. Completa las oraciones dando significados conceptuales.

- Se define a la Biomasa como "toda materia de origen _____ (excluidas las formaciones fósiles) como los cultivos energéticos, desechos y subproductos agrícolas y forestales, estiércol o biomasa microbiana".
- La energía que contiene la biomasa es energía solar almacenada a través de la _____, proceso por el cual algunos organismos vivos, como las plantas, utilizan la energía _____ para convertir los compuestos inorgánicos que asimilan, como el CO₂, en compuestos orgánicos.
- La clasificación del origen de la biomasa en Argentina y el mundo es: natural, residual y de cultivos _____.
- Dentro de los la biomasa generada en forma residual se encuentran las siguientes 4 formas: "residuos agrícolas y _____", "residuos _____", "_____ y _____" y "residuos _____".
- En los *residuos industriales* se encuentran:
 - Los **Residuos Agrícolas de Cosecha**: denominados _____, que se originan en el proceso de recolección, y,
 - los **Residuos Agrícolas Industriales**: denominados _____, que se originan en la actividad de la clasificación y procesamiento de la producción agrícola. Ambos constituyen una fuente importante de biomasa.

"La utilización de la biomasa resulta conveniente cuando se realiza en las proximidades de las fuentes de abastecimiento."

*"La **Bioenergía** es la energía procedente de la biomasa, comprende todas las formas de energía derivada de combustibles orgánicos (biocombustibles) de origen biológico utilizados para producir energía. Comprende tanto los cultivos destinados a producir energía que se cultivan específicamente, como las plantaciones polivalentes y los subproductos (residuos y desechos). (FAO)."*

4. Relaciona los conceptos con la descripción de ellos. Puedes leer bibliografía al respecto.

1	Biomasa natural	Se trata de biomasa que supera contenidos del 60 % de humedad y requiere procesos de secado o ser utilizada en procesos húmedos para la producción de biogás.
2	Cultivos energéticos	Agrupar los combustibles líquidos o gaseosos que han sido producidos mediante la transformación de cereales u otros cultivos de alto contenido energético.
3	Biomasa húmeda	Producida sin intervención del hombre y obtenida por recolección. Es utilizada en la forma más simple y por combustión directa.
4	Bio combustibles	Comprende la biomasa no utilizada en procesos de recolección, forestoindustria y agroindustria. Es utilizada en diversos modos, desde simple combustión hasta procesos tecnificados y producción de electricidad.
5	Biomasa seca	Se trata de cultivos dedicados especialmente a fines energéticos, ya sea mediante el uso directo o con procesos de transformación en biocombustibles.

5. Completa las siguientes oraciones con las palabras correspondientes.

La licuefacción permitirá obtener _____ aptos para el uso en motores de combustión interna, a partir de biomasa _____ y de _____ (RSU).

La gasificación consiste en la quema de biomasa en presencia de oxígeno, en forma controlada, de manera de producir un _____ combustible, denominado “_____ pobre” por

su bajo contenido calórico en relación al _____ natural. Se realiza en un recipiente cerrado, conocido como _____, en el cual se introduce el combustible y una cantidad de aire menor a la que se requeriría para su combustión completa.

La _____ es un proceso similar a la gasificación (la incluye) por el cual se realiza una oxigenación parcial y controlada de la _____, para obtener como producto una combinación variable de _____ sólidos (carbón vegetal), líquidos (efluentes piroleñosos) y gaseosos (gas pobre). Generalmente, el producto principal de la pirolisis es el _____, considerándose a los líquidos y gases como subproductos del proceso.

La contribución de la dendroenergía a la producción de energía en el futuro dependerá de cuán _____ llegue a ser la _____ basada en la madera para alcanzar los objetivos contenidos en las políticas energéticas recientes; los costos y beneficios sociales, _____ y _____ de los sistemas de energía maderera; y de las cuestiones políticas e institucionales que conforman el marco dentro del cual se inscriben las actividades _____.

ANEXO II

Seminario “Energía de biomasa”

Ensayo de laboratorio N° 4

Tema: *Análisis próximo: determinación del % humedad (% H).*

Bibliografía: Norma ASTM D 1762-84 (2007).

Para realizar la determinación del contenido de humedad en la muestra se procederá de igual modo que en el Trabajo práctico N° 2: “*Preparación de muestras para determinación de poder calorífico*”.

Procedimiento: las determinaciones se realizarán por duplicado.

1. Utilice un crisol de porcelana que ha sido previamente calcinado a 750 °C (puede utilizarse uno que haya sido utilizado en una determinación previa).
2. Coloque en una estufa por 10 minutos, enfriar en desecador por 1 hora y pesar.
3. Pese 1 g de muestra y llevar a estufa a 105 °C por 2 horas.
4. Coloque la muestra en el desecador por 1 hora y pesar.
5. Calcule el % de humedad en la muestra como sigue:

$$\text{Humedad \%} = [A - B/A]*100$$

Donde: A = gramos de la muestra seca al aire y B = gramos de la muestra seca a 105 °C

Identificación de la muestra:
Peso del crisol :
Peso de la tapa:
Peso de la muestra seca al aire (A):

Fecha:
Peso del crisol + peso de la tapa:
Peso del crisol + peso de la tapa + peso A:

Peso de la muestra seca a 105 °C (B):
% Humedad (% H):

Peso del crisol + peso de la tapa + peso B:

Nota: reporte los resultados como el promedio de las 2 determinaciones con un decimal.

ANEXO III

Seminario “Energía de biomasa”

Examen final

Nombre y apellido:

Carrera:

Fecha:

Cuestionario

1. ¿Qué entiendes por energía? Define diferentes tipos de energía y sus fuentes.
2. Escribe no más de 10 líneas sobre "Energía de biomasa". ¿Qué diferencia existe entre biomasa húmeda y biomasa seca para producción de energía? Ejemplifica.
3. Describe los procesos termoquímicos de conversión de biomasa seca a energía.
Comparte algún ejemplo de uso de dendroenergía en Santiago del Estero.
4. Nombra 4 impactos positivos y 4 impactos negativos del aprovechamiento energético de la biomasa.
5. ¿Qué es la combustión y qué hornos de carbonización conoces? Nómbralos ¿cuál es el más utilizado en Santiago del Estero?

Respuestas