

# IMPACTO DE LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE PAPEL POR EL REEMPLAZO PROGRESIVO DEL SOPORTE VIRTUAL PARA LAS ACTIVIDADES DE LA AULA

Morcela, Oscar Antonio<sup>1</sup>, Wisky, Carlos Alberto<sup>2</sup>,

*UNMDP, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial,  
Cátedra de Administración de Recursos Humanos.  
Av. Juan B. Justo N° 4302, Mar del Plata (MGP), Buenos Aires, Argentina.*

<sup>1</sup> *omorcela@fi.mdp.edu.ar*

<sup>2</sup> *carloswisky@yahoo.com.ar*

## RESUMEN.

Este trabajo se basa en un estudio previo que muestra el resultado de la experiencia en el empleo de la plataforma Moodle, en la asignatura curricular Administración de Recursos Humanos que se desarrolla en la Facultad de Ingeniería de la UNMDP bajo la modalidad presencial. En oportunidad de desarrollar dicho trabajo surgió la posibilidad de analizar como línea futura de investigación el impacto de la reducción del consumo de papel observado en relación a la Responsabilidad Social que la Universidad tiene sobre el cuidado del medio ambiente y sobre la sustentabilidad del sistema. Tradicionalmente, se podría pensar que una institución de enseñanza es una organización que brinda un servicio que por su propia naturaleza no es agresivo para el medio ambiente, pero el impacto que los grandes centros burocráticos tienen sobre el mismo ha llevado a replantear de algún modo dicho prejuicio.

El Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería fue pionero en la implementación del Campus Virtual dentro de la UNMDP en el año 2007. Desde entonces, el Departamento ha maximizado su utilización como un gestor eficiente de las comunicaciones internas y herramienta de socialización de contenidos. Si bien todas las cátedras dependientes del mismo cuentan con su espacio en el Campus, en general el aprovechamiento de la herramienta es limitado. La cátedra de Administración de Recursos Humanos, en línea con su Sistema de Gestión de la Calidad ha incorporado (2010) el uso de la plataforma disponible aprovechando sus bondades como herramienta de organización y gestión de contenidos.

Se ha encontrado que la reducción del consumo de papel puede ser un indicador de impacto ambiental sumamente útil que puede derivar en análisis económico – ambientales de cualquier índole. En el presente trabajo nos hemos abocado a reflexionar sobre la evolución de dicho indicador y su relación con la Responsabilidad Social Universitaria.

**Palabras Claves:** Responsabilidad Social Universitaria, nTIC, consumo de papel, sistemas de evaluación.

## 1. INTRODUCCIÓN

El sistema educativo, una de las instituciones sociales por excelencia, se encuentra inmerso en un proceso de cambios, enmarcados en el conjunto de transformaciones sociales propiciadas por la innovación tecnológica y, sobre todo, por el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación, por los cambios en las relaciones sociales y por una nueva concepción de las relaciones tecnología-sociedad que determinan las relaciones tecnología-educación. Cada época ha tenido sus propias instituciones educativas, adaptando los procesos educativos a las circunstancias. En la actualidad esta adaptación supone cambios en los modelos educativos, cambios en los usuarios de la formación y cambios en los escenarios donde ocurre el aprendizaje. Este proceso de cambios, en uno de los marcos donde mejor se refleja es en el ambiente educacional, en el marco donde se desarrollan los procesos de aprendizaje. Es indudable que la aparición de los medios de masas (radio, tv, etc.) han afectado a la forma en que los ciudadanos aprendemos. Sin embargo el desarrollo de estos medios no ha afectado profundamente a la institución educativa. Los ambientes educacionales, tal como los conocemos, han comenzado a transformarse en la actualidad para adaptarse a la sociedad de la información. Sin embargo, el aula de clase, los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan en las instituciones educativas tradicionales parecen presentar cierta rigidez para una educación futura y requieren para ello adaptaciones [8].

Se vive en la era del conocimiento. El saber se presenta en la sociedad como el principal recurso para la creación de un desarrollo sostenible. Un desarrollo en el que la creación de la riqueza económica vaya de la mano del bienestar social y del respeto con el medio ambiente. Lamentablemente, estas afirmaciones contrastadas con la realidad parecen ser la excepción y no la regla. El conocimiento, en muchos casos, aumenta las brechas económicas y sociales; las ideas que surgen de él amenazan los recursos ambientales de esta y de las futuras generaciones. Entonces, cabe preguntarse ¿por qué el conocimiento no está a la altura de sus potencialidades y posibilidades? Para los estudiosos del tema son muchas las causas y los responsables.

Entre las causas, Vallaeys (2009) identifica, como común denominador, una escala de valores contraria a los principios que fundamentan el desarrollo sostenible, como base para la transmisión, asimilación y apropiación del conocimiento.

Entre los responsables, se priorizan a las instituciones de formación al ser el principal agente transmisor del conocimiento. Es por ello, que cada vez existe un control social más riguroso que vela porque las Universidades sean socialmente responsables. Esto quiere decir, instituciones conscientes de su papel en la transformación social: coherentes y consistentes en una gestión institucional basada en valores como el respeto, la transparencia, la igualdad, el diálogo y la participación.

La Universidad está llamada a asumir un papel protagónico en el cambio de paradigmas de cómo ejercer su tarea en la sociedad y que genere valor para el sistema. A través de sus metodologías de enseñanza - aprendizaje, y de su ejemplo institucional, permite que estudiantes, en su rol de ciudadanos y profesionales, se apropien de una forma de ver, entender y relacionarse desde su actividad profesional con su entorno. Dependerá, en buena medida, sobre los valores en que se soporta, si el profesional que egresa sea consciente o no de los impactos económicos, sociales y ambientales de su profesión en la sociedad y con sus grupos de interés. Para ello, es necesario que el profesional cuente con las competencias para entender su papel en la transformación de su entorno.

Cabe mencionar que prédica del ejemplo es crucial, la generación de políticas de Responsabilidad Social y la institucionalización de las mismas, formando parte de la cultura universitaria, centrada en valores primarios, dominantes en toda la organización, que impregnen el concepto en todos y cada uno de sus miembros.

Robbins (1994) define la cultura organizacional como algo elusivo, intangible, implícito, y que se da por sentado. Los miembros no son aceptados plenamente dentro de la organización hasta que no han aprendido las reglas y las respetan. La aceptación de las reglas es la base primordial para la pertenencia y la movilidad ascendente. La cultura se socializa entre los miembros de la organización de diferentes formas, entre ellas los relatos, rituales, símbolos materiales y el lenguaje. Necesariamente, la cuestión cultural dentro de las Universidades es vital para producir el cambio de paradigma e impregnar los conceptos de responsabilidad social a todos los miembros, entre los cuales resulta determinante la generación de conductas en los futuros profesionales que en suma será el caldo de cultivo para derramar dichos valores a la sociedad en su conjunto.

El cambio también debe considerar como actor prioritario y fundamental a la conducción de las Universidades, incorporando la responsabilidad social universitaria como una de sus banderas programáticas. Este debe ser uno de los valores que debe regir el marco axiológico. Para algunos, esto último ya es una redundancia. Las razones que aducen es que este valor ya es inherente a la razón de existir de las Universidades, a su naturaleza. Se comparte esta tesis, no obstante, es necesario explicitar lo obvio, no sea que por no hacerlo se deje de lado del imaginario como compromiso de la Universidad. Como bien dicen: “del dicho al hecho hay mucho trecho”. Este

valor institucional debe ser parte de su ADN y verse reflejado en sus prácticas y en su proyecto educativo institucional. El factor crítico de éxito será el transversalizar la RSU en el plan estratégico de la Universidad. Una gestión institucional que mida, además de la calidad y pertinencia de la oferta, sus impactos. Es este su sentido amplio por el que es imperativo abogar, el que hace parte de la formación, investigación, extensión o proyección social y gestión institucional. Y no el que tiene un alcance limitado, que ve la RSU desligado de las funciones sustantivas y tan sólo como prácticas humanitarias, altruistas y filantrópicas que benefician a la sociedad. Estas buenas acciones, las últimas, bien pueden ser lideradas por filántropos, ONG, fundaciones sociales, pero no deben ser las que centren los esfuerzos de los centros de formación e investigación.

En relación a los esfuerzos de los centros educativos relacionados con la temática en análisis se ha encontrado abundantes referencias a emprendimientos de universidades e incluso distritos industriales y urbanísticos tendientes al uso racional de la energía, específicamente para los centros educativos se han visto reflejados denodados esfuerzos en la socialización de comportamientos y prácticas que buscan generar una conciencia de optimización y ahorro de recursos. Es notoria la importancia que en la Comunidad Europea se da al ahorro del agua y a la optimización de la energía.

En referencia al ahorro de papel, las recomendaciones van en línea con la concientización en evitar la impresión de material digital innecesario en soporte impreso. Asimismo, se ha buscado vencer la regla de uso que privilegiaba la impresión en anverso casi exclusivamente frente a la impresión doble faz para documentos y materiales de evaluación. Asimismo, son innumerables las referencias a los beneficios del reciclado del papel de desecho y sus efectos en el medio ambiente.

Pero no se han encontrado referencias relacionadas con el uso racional del papel en relación a su sustitución por otros medios de soporte, por caso el soporte digital que permite compartir documentos a mayor velocidad en el marco de los campus virtuales y las redes de información. Progresivamente el mundo evoluciona hacia la masificación en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (nTIC) gracias a la disponibilidad de recursos tecnológicos que crece exponencialmente en variedad y cantidad.

En los ambientes educativos es cada vez más frecuente la oferta de actividades en los llamados centros de enseñanza virtual o campus virtuales, al punto de disponer la gran mayoría de las instituciones de educación superior de espacios de enseñanza bajo la modalidad virtual.

Una práctica que está cobrando más relevancia en este tiempo es el *b-learning*, que tiende a la utilización de espacios de aprendizaje mixtos, donde los sistemas tradicionales de enseñanza – aprendizaje utilizan las herramientas ofrecidas por las nTIC para complementar los sistemas presenciales [2].

En trabajos previos se ha observado que la utilización de las nTIC en general, y de la plataforma Moodle en particular, ha facilitado la implementación de evaluaciones, con resultados administrativos superiores respecto al sistema de evaluación tradicional. Dicha aplicación no ha lesionado el rendimiento académico de los estudiantes, toda vez que los resultados obtenidos son coherentes con la evolución histórica observada.

Desde el punto de vista pedagógico se ha incorporado la medición y seguimiento de indicadores que permiten analizar la validez y pertinencia de cada cuestión planteada con respecto a los objetivos de la evaluación. Dicha incorporación ha permitido mejorar la efectividad del sistema de evaluación utilizado.

Se ha observado un incremento positivo en la satisfacción de los estudiantes con la utilización de esta herramienta aplicada al proceso de evaluación, en una cátedra que viene desarrollando sus actividades tradicionalmente bajo un sistema de enseñanza – aprendizaje predominantemente presencial.

Paralelamente se ha observado que las barreras conceptuales y la resistencia ante la aplicación de dichas tecnologías van disminuyendo en las sucesivas implementaciones. Se considera que el factor comunicacional es determinante para el éxito en la implementación del cambio.

Asimismo se ha experimentado un salto de calidad respecto del nivel de servicio ofrecido a los estudiantes en lo que respecta a la realimentación posterior a las instancias de evaluación.

### **1.1. Motivación del presente trabajo.**

En la Facultad de Ingeniería, el Departamento de Ingeniería Industrial realiza en el año 2007, gracias al financiamiento proveniente del Programa para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería (PROMEI), una experiencia pionera basada en la nTIC y su incorporación al sistema tradicional de enseñanza – aprendizaje. Básicamente la experiencia consistió en la implementación de un Campus Virtual para todas las asignaturas del Departamento, sustentado sobre la Plataforma Moodle. En ese contexto las asignaturas debieron volcar contenidos en el espacio asignado, y para lograr las competencias necesarias se implementaron dos breves cursos introductorios de capacitación para los docentes que debían administrar dentro de cada cátedra dichos contenidos.

Actualmente el Campus Virtual del Departamento cuenta con más de 700 usuarios Alumnos, un plantel de 75 usuarios Docentes que gestionan los contenidos de 39 asignaturas<sup>1</sup>.

Los cambios propiciados por las nTIC, afectan directamente a la función que las universidades cumplen en la sociedad y ponen de manifiesto la necesidad de revisar sus referentes actuales y promover experiencias innovadoras en el proceso educativo. Así, la innovación, está relacionada con perspectivas de globalidad e implica cambios en el currículo, en las formas de ver, pensar, organizar y vincular el proceso educativo. La aplicación de las TIC en acciones de formación bajo la concepción de enseñanza flexible presenta diferentes posibilidades de cambio y renovación educativa [8].

Institucionalmente, el Departamento de Ingeniería Industrial aprovecha las herramientas de gestión de contenidos y los módulos de comunicación para el quehacer diario en lo que respecta al contacto con los docentes.

Recientemente se ha incorporado un nuevo Campus en el Departamento de Matemática que tiene en la actualidad el propósito de optimizar las necesidades de comunicación interna del plantel docente como así también posibilita la implementación de cursos de formación y capacitación para docentes.

La cátedra de Administración de Recursos Humanos ha utilizado desde el año 2010 las herramientas de gestión administrativa y comunicación del Campus, principalmente para la comunicación con los alumnos. Asimismo soporta en la plataforma la gestión de contenidos y de archivos que permite acercar a los estudiantes información y material necesario durante el transcurso de la cursada. En el segundo cuatrimestre de 2011, avanzando en el aprovechamiento de las herramientas de los distintos módulos ha incursionado en la utilización del módulo de evaluaciones. En este período se concentraron los esfuerzos en el diseño de los cuestionario y en el testeado de las preguntas para conocer su efectividad como elementos de evaluación

En varios trabajos previos [4][5] se presentan los resultado de la experiencia en el empleo de la plataforma Moodle, cuyo objetivo es incrementar el aprovechamiento de los recursos provenientes de las nTIC en la asignatura curricular Administración de Recursos Humanos que se desarrolla en la Facultad de Ingeniería de la UNMdP bajo la modalidad presencial.

En el segundo cuatrimestre de 2011 se comenzó a analizar las utilidades de la herramienta de evaluación, con el fin de implementar su aplicación como complemento de las actividades presenciales. Se observaron los beneficios académicos de esta innovación y su impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje y se observó que un efecto secundario relacionado con dicha implementación podía estar relacionado con un aspecto poco estudiado de la RSU en lo referente a sustentabilidad del proceso y la reducción del impacto medioambiental de las actividades.

La reducción del consumo de papel puede ser un indicador de impacto ambiental sumamente útil que puede derivar en análisis económico – ambientales de cualquier índole. Por la naturaleza del presente trabajo no se ha intensificado dicho análisis pero se deja constancia de la observación realizada por su potencial de ser investigada dentro de las ventajas de implementación las nTIC como herramientas aplicables al sistema presencial de enseñanza – aprendizaje. Si bien no se ha avanzado en el análisis en los estudios previos, se ha resuelto abordar el tema como objeto de estudio en el presente trabajo.

## **2. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO**

En base a una encuesta aplicada entre los docentes del Departamento de Ingeniería Industrial se ha recabado información acerca del uso que las distintas asignaturas le dan a las herramientas disponibles en el Campus virtual del departamento.

De la implementación de dicha encuesta se ha detectado que 6 de las 39 asignaturas registradas utilizan las herramientas de gestión de las comunicaciones con los estudiantes y solamente la Asignatura Administración de RR HH utiliza la herramienta de evaluaciones.

Por la experiencia recogida y los resultados de las investigaciones previas, se ha determinado que para la evaluación de cada estudiante (en promedio la cátedra recibe 52 estudiantes cada cuatrimestre<sup>2</sup>) fueron necesarias unas 26 hojas de papel (provistas por la cátedra en forma de enunciados y consignas) y se incorporaron mediante adición de hojas extras unas 12 hojas por estudiante. Esto implica que para el sistema de evaluaciones tradicional utilizado se utilizaban un promedio de 2 resmas en cada cuatrimestre. La modalidad de evaluación incluía la producción de ensayos breves, el llenado de formularios de opción múltiple y la resolución de casos.

La Facultad de Ingeniería basa su sistema de enseñanza – aprendizaje en el cursado presencial, de régimen cuatrimestral, con un estimado de 270 asignaturas y cursos, para lo cual ha definido cuatro tipos básicos de asignatura, ya sea de cursada teórica solamente, o con teorías y seminarios, incluso teorías con seminarios y laboratorios y el cuarto tipo más integral incluye también simulación.

---

<sup>1</sup> Datos relevados mediante el sistema de consulta de estadísticas de la misma plataforma Moodle el 18 de mayo de 2013.

<sup>2</sup> Elaboración propia en base al período 2010-2013.

Estos cuatro tipos de asignaturas, analizados desde el punto de vista de las modalidades habituales de evaluación, tienen en general cursadas con dos parciales y una instancia de recuperación. Los parciales en general se realizan en papel, y se conservan como registro que sustente las calificaciones de los estudiantes.

Además, hay asignaturas que dentro de su régimen de cursada tienen previstas instancias de presentación de trabajos o informes en soporte papel.

Se ha encontrado que cada asignatura utiliza en promedio unas 8 hojas por estudiante para las asignaturas teóricas, unas 14 hojas para las asignaturas prácticas y unas 65 hojas en trabajos prácticos, para las asignaturas con laboratorios y resolución de casos<sup>3</sup>.

Para el cómputo precedente se ha considerado que las cátedras entregan un enunciado que en promedio tiene 1,2 hojas de extensión, y el resto de las hojas las adicionan los estudiantes.

Se puede estimar entonces, sobre esa base de cálculo que en promedio se consumen unas 70 resmas de papel en imprimir enunciados a lo que se adicionan unas 310 resmas de papel en la resolución de los mismos. Asimismo, se estima que cuatrimestralmente se consumen unas 180 resmas en imprimir informes de trabajos solicitados por las cátedras. Esto hace un total de 560 resmas cuatrimestrales, lo que representa unos 1290 kg de papel anuales consumidos en el sistema de evaluaciones de la Facultad.

Del mismo modo podría analizarse el resto de las Facultades de la UNMdP, donde se cursan carreras relacionadas con diversas disciplinas, y la idiosincrasia propia de cada facultad determina los sistemas de evaluación implementados. Hay carreras cuyas modalidades de evaluación son directamente por vía oral y no consumen papel, más que el necesario para el registro de calificaciones, mientras que otras son de evaluación y desarrollo conceptual que requiere la utilización del soporte papel.

Asimismo, es de mencionar que dentro de la UNMdP coexisten diversas modalidades de cursada (cuatrimestral, anual e incluso libre) y con sistemas de evaluaciones diversos.

Se ha estimado que unas 800 asignaturas y cursos en la UNMdP realizan sus evaluaciones en soporte papel, y que las mismas se componen de un enunciado o consigna y demás hojas adicionadas en la resolución.

Otro ítem determinante del consumo de papel viene representado por el uso de apuntes ofrecidos por las cátedras, que puede estimarse en función de la producción de los centros de copiado. Existen asociados a la Facultad de Ingeniería de la UNMdP dos centros de copiado principales, uno de ellos gestionado por el Centro de Estudiantes (que realiza alrededor de 1,2 millones de copias anuales, de las cuales un 65% se realiza en doble faz) y un centro de copiado gestionado por privados (que realiza alrededor de 0,8 millones de copias anuales, de los cuales sólo el 25% se realiza en doble faz)<sup>4</sup>.

Del relevamiento anterior se puede estimar un consumo anual de 3700 resmas de papel anuales, lo que significa que el soporte en papel de apuntes consume un 8500 kg de papel anualmente.

Por tanto puede estimarse un consumo global de papel de 9,8 toneladas anuales, asociado directamente al proceso de enseñanza – aprendizaje, de los cuales el 12% puede imputarse al sistema de evaluación tradicionalmente utilizado.

Actualmente, el sistema de apuntes permite un cierto grado de rotación de los mismos, que representa un reciclaje de papel del 20% aproximadamente. Este número es una estimación propia recogida de la experiencia en diversas cátedras y el contraste de los datos objetivos que consisten en analizar el número de apuntes adquiridos de primera mano sobre el número de estudiantes cursando, siempre en el supuesto que cada estudiante posea al menos un ejemplar del apunte de cátedra.

La experiencia indica que este reciclado de apuntes se da de forma natural ya que no existen entes organizados que posibiliten la gestión de un sistema de préstamo de apuntes usados.

Deliberadamente se ha dejado fuera del estudio la cantidad de papel utilizado para tomar apuntes y como borrador de notas, práctica en extremo variable según la modalidad de cada cátedra.

## **2. ESTIMACIÓN DEL AHORRO**

En el estudio previo Morcela *et al* (2011) estiman que para la cátedra de Administración de RR HH, luego de la implementación del sistema de evaluaciones utilizando las herramientas de la plataforma Moodle se consiguió una reducción en el consumo de papel que representa el 3,5% del consumo observado bajo el sistema tradicional. En términos de impacto ambiental representa una disminución de 4,3 kg de papel por cuatrimestre.

Utilizando el esquema de cálculo en base a las mismas estimaciones comentadas en el apartado anterior, se puede estimar que las asignaturas de contenido exclusivamente teóricos podrían hipotéticamente realizar la evaluación de contenidos completa utilizando la herramienta de

---

<sup>3</sup> Estimación basada en relevamientos propios

<sup>4</sup> Datos obtenidos por cruce de información y consulta con las gestiones de los centros de copiado mencionados.

evaluación de la plataforma Moodle, ya que la misma resulta completamente adecuada a los modelos didácticos de administración de evaluaciones actualmente utilizados.

Además, es necesario destacar que la edición de fórmulas y el trabajo con ecuaciones es dificultoso en los modelos de evaluación disponibles, por tanto las asignaturas que deben evaluar contenidos teórico prácticos podrían cómodamente implementar la evaluación de los contenidos teóricos utilizando la herramienta y reservar el uso de papel para los contenidos prácticos de resolución de problemas, lo que representaría una disminución de un 40% estimado de la demanda de papel para el sistema de evaluación en las mismas.

Los informes de trabajos prácticos y ensayos prácticamente pueden presentarse en un 100% en soporte digital, lo que no representa mayores dificultades de implementación ya que el uso y disponibilidad de terminales para compartir y visualizar dichos archivos está suficientemente difundido en la actualidad.

Respecto de la gestión de los apuntes, deben explorarse varias alternativas, por caso la posibilidad de implementar sistemas de “bolsa de apuntes” que pueden ser gestionados por las instituciones o inclusive por las mismas cátedras, para posibilitar el acceso y disponibilidad de los estudiantes a copias recicladas de los apuntes, disminuyendo drásticamente la utilización del papel para impresión. Por otro lado, migrar los apuntes para su difusión en formato digital representa un ahorro significativo en el consumo de papel, ya que con la difusión de los dispositivos para la lectura digital de libros e incluso los mismos pueden consultarse en cualquier PC de uso doméstico.

En definitiva, puede afirmarse que si se migrara completamente al uso de las nTIC´s para la socialización de apuntes y para la administración de evaluaciones, podría lograrse un consumo mínimo razonable de papel, cuya estimación excede los límites del presente trabajo.

En referencia al consumo de papel destinado a los procesos de evaluaciones, con las consideraciones expuestas anteriormente podría conseguirse una reducción de consumo de papel llegando al mínimo que ronde los 200 kg anuales, lo que representaría un ahorro del 85% en el consumo de papel.

### **3. DISCUSIÓN**

La aparición de nuevos ambientes de aprendizaje solo tiene sentido en el conjunto de cambios que afectan a todos los elementos del proceso educativo (objetivos, contenidos, profesores, alumnos,...). Los cambios en educación, a cualquier escala, para que sean duraderos y puedan asentarse requieren que cualquier afectado por dicho cambio entienda y comparta la misma visión de cómo la innovación hará que mejore la educación: Profesores, administradores, padres y la comunidad educativa entera deben estar involucrados en la concepción y planificación del cambio desde el primer momento [8].

En cuanto a lo que consideramos enseñanza convencional, es decir, aquellos ambientes instructivos caracterizados por su organización dentro de un centro educativo que acoge un profesor y una treintena de alumnos y que sigue las pautas de distribución espacial y temporal tradicionales, no parece que la llegada de las nuevas tecnologías vaya a incidir con la actual tecnología. Incidir, en el sentido de transformar el sistema. Las TIC se van introduciendo como un recurso más, como una herramienta, como un importante banco de recursos, sin provocar cambios importantes en la forma de enseñar. Constituyendo, eso sí, un preciado recurso para profesores y alumnos. En este ámbito urge la explotación de las posibilidades de las redes, que añaden una perspectiva más global y potencian la comunicación, dando una dimensión más abierta a la introducción de las TIC.

Pero, al mismo tiempo, se percibe cierta evolución hacia modalidades de aprendizaje abierto, con una oferta educativa flexible, que sirva tanto para aquellos alumnos que siguen la enseñanza presencial, como aquellos que siguen la enseñanza a distancia o por cualquiera de las fórmulas mixtas. Ello requiere modelos pedagógicos nuevos y un fuerte apoyo de tecnologías multimedia interactivas.

En los apartados anteriores se ha analizado la modalidad de evaluación del sistema tradicional, preponderante en la Facultad de Ingeniería de la UNMdP desde una perspectiva de optimización potencial de recursos tendiente a la sustentabilidad del proceso, y se ha puesto en evidencia que el papel consumido en actividades de evaluación representa un 12% aproximadamente del total del papel consumido por el sistema de enseñanza – aprendizaje, sólo en las cuestiones relacionadas en forma directa con la actividad docente.

Asimismo, se ha estimado que la cantidad de papel demandada por la Facultad de Ingeniería de la UNMdP para el ejercicio de dicho proceso de enseñanza – aprendizaje representa unas 10 toneladas anuales.

La reducción potencial en el consumo de papel para llevar a cabo el proceso de evaluación podría llegar al 85% de ahorro, en el caso de una implementación completa de una serie de acciones tendientes a la incorporación de las nTIC como herramientas complementarias de los procesos. Esta estimación relativa se traduce en un ahorro de poco más de 1 tonelada anual de papel, sólo en el proceso de evaluación.

Podrían hacerse diversas valorizaciones de ese ahorro, ya sea en parámetros monetarios (alrededor de \$ 12000), en cantidad de árboles talados (20 árboles por cada tonelada de papel), en ocupación de espacio de almacenamiento del desecho (cada tonelada de papel representa 3 metros cúbicos de ocupación en un relleno sanitario) o en cualquier otro parámetro que se pudiera utilizar. Sin perder de vista que la Facultad de Ingeniería sólo representa una pequeña fracción de la matrícula universitaria local (alrededor del 6%) y una fracción casi insignificante del sistema universitario argentino (0,2%).

Si pudiera hacerse linealmente una estimación en el mismo sentido, podría esperarse un ahorro de al menos 300 toneladas de papel que podrían ahorrarse en un sistema universitario que redujera al mínimo su consumo de papel con fines de evaluación y maximizara el uso de las nTIC como soporte del sistema.

#### 4. CONCLUSIONES.

Se ha encontrado que la expectativa de ahorro máxima en el consumo de papel destinado al proceso de evaluación podría ascender al 85% con la incorporación de las herramientas provistas por las nTIC en relación a las modalidades de evaluación generalizadas en el sistema de enseñanza – aprendizaje tradicionalmente implementado en las universidades locales.

Dicho ahorro se establece como un máximo posible, aunque se ha establecido que el porcentaje de utilización de las tecnologías mencionadas se presenta aún en forma incipiente, y la velocidad de socialización de las herramientas virtuales aparece limitada por efectos culturales propios del sistema universitario, principalmente representados por la resistencia al cambio y la dificultad de implementación de políticas de responsabilidad social universitaria tendientes a la socialización de las prácticas de ahorro de recursos en sistemas tan arraigados en valores tradicionales.

Asimismo se han analizado someramente algunas alternativas tendientes a la disminución del consumo de papel asociado al proceso de enseñanza – aprendizaje, desde otros frentes de ataque como es el caso de la difusión de materiales didácticos en versión digital.

Definitivamente, la concientización sobre el impacto en la reducción del consumo de papel en los procesos y su consiguiente correlato económico ambiental, posibilitará la inclusión de la problemática en la agenda de gestión de las instituciones universitarias, y generará la conciencia de responsabilidad que tiene la universidad frente a la sociedad en referencia a este tópico.

Solo la generación y mantenimiento de una cultura fuertemente arraigada en valores de compromiso social y medioambiental podrá cambiar el paradigma de las instituciones, impregnando dichos valores en los profesionales que la integran y en los que en ellas se forman, para luego desbordar abundantemente en el accionar de dichos profesionales en el ejercicio de su relación con las estructuras productivas y sociales.

#### 5. REFERENCIAS.

- [1] Cuesta Segura, I. I.; Alegre Calderón, J. M. (2012). "Uso de la Plataforma Moodle como Herramienta para la Evaluación Continua de Estudiantes en el Espacio Europeo de Educación Superior". Vivat Academia. N°117E. Páginas 352-367. España.
- [2] EACEA; Eurydice (2012). "Cifras Clave sobre el uso de las TIC para el aprendizaje y la innovación en los centros educativos de Europa 2011". Eurydice. Bruselas.
- [3] Flores, N. V. (2007). "Plataforma Web Moodle para su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en una institución educativa con cátedras presenciales". Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba. S.d. Argentina.
- [4] Morcela, O. A.; Wisky, C. A.. (2012). "Utilización del Campus Virtual del Departamento de Ingeniería Industrial de la UNMdP. Experiencia con los módulos de Gestión, Comunicación y Evaluación de la Plataforma Moodle, combinado con el régimen presencial en la Cátedra de Administración de Recursos Humanos". V COINI. Lomas de Zamora, Argentina.
- [5] Morcela, O. A.; Wisky Scápula, C. A. (2012). "Utilización del módulo de evaluaciones de la plataforma Moodle en la asignatura curricular Administración de Recursos Humanos, en la carrera de Ingeniería Industrial de la U.N.M.d.P.". CADI-CAEDI, Mar del Plata, Argentina.
- [6] Pensamiento Universitario N°21 (2011). "Responsabilidad Social Universitaria". Editorial Kimpres Ltda. Bogotá D.C, Colombia.
- [7] Robbins, S. P. (1994) "Comportamiento organizacional. Conceptos, controversias y aplicaciones" - 6º edición; Prentice-Hall Hispanoamericana SA, Mexico, DF.
- [8] Salinas, J. (1997): "Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. Revista Pensamiento Educativo. PUC Chile. 20, 81-104.
- [9] Sosa, M.; Rodríguez, C. (2009). "Prácticas de Enseñanza para el logro de Competencias. Resultados de una Experiencia Didáctica apoyada en Moodle". Revista Iberoamericana de

Tecnología en Educación y Educación Tecnológica. S.d. páginas 75-83. San Luis, Argentina.

- [10] Vallaey, F. *et al.* (2009). Responsabilidad social universitaria. Manual de primeros pasos, México, D.F., McGraw-Hill Interamericana. Recuperado el 1º de febrero de 2011 de <http://www.iadb.org/document.cfm?id=35125786>