



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

REFLEXIONES ACERCA DE LA IMPORTANCIA DEL ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO. UNA EXPERIENCIA CON INFORMÁTICA

Horacio Omar Sagardoy
(UNL)

Stella Maris Vaira
(UNL)

Elena Fernandez de Carrera
(UNL)

RESUMEN

Las carreras en cuyo currículo existen contenidos de disciplinas biológicas y humanas pero con componentes de las ciencias duras, tales como física, química y matemática, presentan dificultades en las etapas de su enseñanza y aprendizaje. La fragmentación en disciplinas aumenta esas dificultades. Esto se ve incrementado cuando entre ellas también se presenta la informática. En esta comunicación se presentan dos proyectos de investigación desarrollados en la Universidad Nacional del Litoral donde se pone en evidencia la importancia del nuevo paradigma de los docentes-investigadores: trabajo colaborativo con un enfoque interdisciplinario asociando así perspectivas de innovación y cambio, utilizando de recursos de informática. Como resultados se tiene que el enfoque interdisciplinario es contemplado trabajos finales de carrera y han permitido a los alumnos hacer relaciones entre contenidos de las distintas disciplinas científicas.

PALABRAS CLAVES: Interdisciplinariedad, Informática.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento científico ha crecido aceleradamente con el transcurso del tiempo y este crecimiento ha sido mucho más rápido en el último siglo. Esto ha

— Ingeniero en Recursos Hídricos. Profesor Informática. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional del Litoral (UNL). Ciudad Universitaria Paraje “EL Pozo” cc 242 – (3000), Santa Fe – Argentina. Correo: hsagard@gmail.com.

— Licenciada en Matemática. Profesor Asociado del Departamento de Matemática. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral (UNL). Ciudad Universitaria Paraje “EL Pozo” cc 242 – (3000), Santa Fe – Argentina. Correo: stella.vaira@gmail.com.

— Mg. Biometría. Profesor Titular. Universidad Nacional del Litoral (UNL). Ciudad Universitaria Paraje “EL Pozo” cc 242 – (3000), Santa Fe – Argentina. Correo: elenacarrera2@gmail.com.



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

ocasionado una mayor especialización y la aparición de disciplinas que se perfilan con sus propios métodos, teorías y procedimientos. Pero también se debe remarcar que la ciencia arroja cada vez más *una multitud de resultados que afectan la vida de los hombres* (WEAVER, 1948). Y esas disciplinas que se mencionan aparecen en el siglo XIX como bien lo señala Edgard Morin:

[...] La organización disciplinaria fue instituida en el siglo XIX, particularmente con la formación de las universidades modernas, luego se desarrolló en el siglo XX con el impulso de la investigación científica; esto quiere decir que las disciplinas tienen una historia: nacimiento, institucionalización, evolución, dispersión, etc.; esta historia se inscribe en la de la universidad que a su vez está inscrita en la de la sociedad; de tal modo que las disciplinas surgen de la sociología de las ciencias y de la sociología del conocimiento y de una reflexión interna sobre ella misma, pero también de un conocimiento externo. (EDGAR MORIN, 1998)

A finales del siglo XX algunos integrantes del mundo científico e intelectual comenzaron a cuestionarse tanta división del conocimiento, a darle importancia a la investigación colaborativa entre grupos y científicos, a la interacción entre ambos. Así se fomentó el cambio en el modelo educativo y de investigación hacia otro que fomentara la *interdisciplinarietà*. Este enfoque no es más que pretender tratar una temática desde varias disciplinas, trascendiendo los límites de cada una para mostrar una forma más completa de enfrentarla y llegar a su entendimiento.

Algunos autores distinguen como NICOLESCU (1998) tres grados de interdisciplinarietà: 1) el grado de *aplicación*, como la medicina que emplea recursos de la física nuclear en sus diagnósticos y en algunos tratamientos o de la química, entre muchos otros; 2) el grado *epistemológico* y 3) la concepción de *nuevas disciplinas*.

La estadística es un claro ejemplo de herramienta que es usada por el resto de las disciplinas pero no va en detrimento de la informática. Cuando un problema experimental nacido en otras ciencias se trata estadísticamente, se trata cuantitativamente, aumenta su posibilidad de comprensión por otros científicos.



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

No debe olvidarse que la teoría de la probabilidad es la herramienta fundamental que condujo a profundas transformaciones no sólo en la estadística sino que, desde la revolución probabilística que tuvo lugar en 1800 hasta 1950, influyó en otras disciplinas tales como la teoría del caos, los fractales, entre otras sin dejar de lado la nanotecnología o la bioinformática, como ciencias con enfoque totalmente interdisciplinario.

El desarrollo y utilización de TICs en la enseñanza universitaria ha modificado los escenarios en donde el alumno es el centro del mismo y no el docente como era tradicionalmente. Siempre otorgándole importancia a la educación como bien fundamental de la sociedad. Se insiste en que el conocimiento es la herramienta básica del siglo XXI. La importancia de la educación superior para el desarrollo de los pueblos es remarcada por UNESCO quien sostiene que “[...] dado el alcance y ritmo de las transformaciones, la sociedad tiende a fundarse en el conocimiento, razón por la cual la educación superior y la investigación son, hoy en día parte fundamental del desarrollo.” (UNESCO, 1998).

Hoy el conocimiento es multidisciplinar, pluridisciplinar, transdisciplinar e interdisciplinar como se señaló. Esta es la única forma en que éste no apabulle al individuo. Es la manera óptima de enfrentar problemas complejos, se lo hace con la visión de varias disciplinas (AGAZZI, 2002; NICOLESCU, 1999). Despertar vocación por el estudio de carreras con fuerte contenido científico implica cambiar la enseñanza de las Ciencias, hacerlas más dinámicas, más actuales y más atrapantes. Según Bachelard “[...] Tener acceso a la Ciencia es rejuvenecer espiritualmente, es aceptar una mutación brusca que hay de contradecir a un pasado” (BACHELARD, 2000).

Es crear un espíritu científico, inquisidor, constructor, resolvidor de problemas, participativo, democrático, capaz de construir grupos de trabajo donde la confrontación es dejada de lado por la inclusión, la solidaridad, el trabajo en común. La enseñanza de la Ciencia no es fácil, coincidiendo nuevamente con Bachelard, no se trata de analizar la complejidad del problema o de los fenómenos



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

a estudiar ni de incriminar a la debilidad de los sentidos o del ser humano, en el acto mismo de conocer, dignamente, donde aparecen, por una especie de necesidad funcional, los entorpecimientos y las confusiones. La ciencia sobre todo, es uno de los pilares fundamentales del mundo del mañana. Por ello, en esa transformación de la sociedad que se auspicia, la educación es uno de los pilares fundamentales para realizar dicho cambio. Pero... ¿cuál es la transformación?

UNA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA ENTRE LA ESCUELA MEDIA Y LA UNIVERSIDAD

Se trabajó con los docentes de una escuela de educación técnica y de común acuerdo se seleccionó un tema de la currícula que permitiera el abordaje interdisciplinario con los docentes de matemática, química y física. Se seleccionó el tema “El agua y la electricidad”. Se trabajó en forma conjunta: los docentes de las tres disciplinas de los dos niveles secundarios y universitarios. Se desarrollaron actividades áulicas, se las formalizó en un cuadernillo que fue entregado a cada alumno. Se elaboró una nueva propuesta académica con docentes de otro establecimiento y entre todos se elaboró mapa conceptual y las correspondientes secuencias didácticas. Este trabajo dio origen a una serie de publicaciones.

La facultad de Bioquímica se desarrolló un proyecto de investigación con una propuesta interdisciplinaria. Las disciplinas que intervinieron fueron matemáticas y química, biología e informática. No existen muchos antecedentes de trabajo conjunto multi e interdisciplinario como el que se propuso en el ámbito de influencia de la UNL en dichos proyectos. En este proyecto, en concreto, se pretendió potenciar el vínculo entre Universidad y Escuela Media para fortalecer la articulación de niveles. Fue su interés acortar la brecha entre el nivel alcanzado en la Escuela Media en el aprendizaje de las Ciencias y los requerimientos de acceso al nivel Superior. Se planteó con la continuidad de proyectos anteriores que ya se habían desarrollado en esa unidad académica (PICO's-Educación; CAI+D).



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

Se diseñaron materiales y equipos donde se pusieron en práctica principio de la disciplina en forma conjunta, permitiendo así acercar los resultados de investigación al nivel medio y mejorar la calidad de proceso enseñanza aprendizaje de las Ciencias involucradas.

La selección de temas que se abordó tuvo en cuenta el currículum establecido por el Ministerio Educación provincial buscando un enfoque interdisciplinario en temas de importancia actual, como control del medio ambiente, energías renovables, ciencia escrita en lenguaje matemático, nutrición, piscicultura y otros.

La continuidad en el diseño de materiales y equipo donde se ponga en práctica principio de las disciplinas en forma conjunta, permitirá acercar los resultados de investigación al nivel medio superior y mejorar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje la ciencia involucrada.

UNA PROPUESTA INTERDICCIPLINARIA EN CARRERA DE SALUD

En la carrera de medicina el enfoque interdisciplinario permitió no solo establecer relaciones entre la estadística y la informática sino entre estas, los diagnósticos de la clínica médica apoyados en conceptos bioquímicos y en análisis epidemiológico con su importancia a la hora de diagramar políticas de salud.

El uso de entornos virtuales, de programas de cyber y telemedicina, de recursos de e-Health (e-Salud), junto a dispositivos móviles como smartphones, tablets, notebooks etc permiten a estudiantes, docentes y graduados, un entrenamiento adecuado a fin de mejorar sus prácticas médicas y docentes. La educación basada en tecnología web, las herramientas web 2.0, los dispositivos computacionales y la telemedicina permiten hoy un acceso indiscutible a la información y una eficaz comunicación entre profesionales médicos constituyéndose en instrumentos facilitadores de conocimiento, y de mejora de sus prácticas profesionales, tanto en docencia como en el ejercicio de la misma. Todo



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

esto se puede lograr mediante la capacitación en tecnología a fin de crear una “conciencia digital” que favorezca buenas costumbres en el uso de la información y educación a través de Internet, sacando el mejor provecho de la tecnología aplicada al ejercicio de la Medicina para el mejor desempeño profesional.

Esta propuesta se sustenta en la integración de disciplinas de la salud, con Ingeniería, Informática, Telecomunicaciones, Telemática, Educación e Informática Educativa, constituyendo la interdisciplinariedad la aspiración permanente en la generación de conocimiento.

La integración en contextos educativos universitarios en su currícula de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), ofrece matices y complejidades que requieren de soluciones abordadas en forma integral. Desarrollar Telemedicina, Teleasistencia y Teleformación para la formación de los futuros profesionales de la salud necesita imperiosamente de definiciones teóricas, pedagógicas, tecnológicas y de gestión.

En este contexto y en el marco del Programa de mejora de la Calidad Académica de Carreras de Medicina, las Facultades de Medicina de las Unidades Académicas de Gestión Pública han constituido el Foro Argentino de Facultades y Escuelas de Medicina Públicas con el propósito de trabajar conjuntamente en el desarrollo de sus carreras de medicina de gestión pública y propender al diseño y la ejecución de actividades conjuntas. Entre estas últimas se formula la necesidad de “integrar una red académico-asistencial como aporte solidario a la salud de poblaciones subatendidas del continente, generando guías académicas de diagnóstico y tratamiento de enfermedades regionales prevalentes, así como dar soporte con expertos propios a alternativas de 2da. Opinión Médica a Distancia”.

A fin de cumplimentar este objetivo, las Unidades Académicas, entre las cuales está la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional del Litoral, han resuelto integrarse, como parte de las acciones iniciales resultantes de la constitución del mencionado Foro, a la Red de Telesalud de las Américas de la CITEL-OEA. Además se realizó recientemente una visita de autoridades de nuestra



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

casa a universidades y centros médicos de Australia como parte del proyecto de PPUA (Programa de Promoción de la Universidad Argentina) denominado “Telemedicina una vinculación estratégica entre Australia y Argentina” donde se firmaron acuerdos de colaboración en proyectos conjuntos en áreas como telemedicina y medicina rural.

Es conveniente señalar que en esta unidad académica la propuesta curricular de las Áreas de Formación específica, se desarrollan por medio de Módulos que refieren a los grupos etarios cuyo eje estructurante son las etapas del ciclo vital: niñez- adolescencia- adultez joven y adultez mayor.

Cada módulo contiene Unidades de Aprendizaje Basado en Problemas (UABP) que buscan relacionar: las distintas perspectivas del conocimiento vinculadas con el problema, la relación entre la temática del Área y el grupo etario.

Cada Módulo incluye encuentros de sistematización de las disciplinas nodales que intervienen en el Área

Bien sabido es que la metodología de aprendizaje basado en problemas requiere de un trabajo conjunto y mancomunado entre distintas disciplinas y el diseño de experiencias de aprendizaje que faciliten la autogestión a los alumnos y su adaptación. Por su parte, esta unidad académica se encuentra desarrollando propuestas de formación tales como tecnicaturas o ciclos de complementación curricular en los que las NTICs (Nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación) constituyen una herramienta fundamental para el aprendizaje.

Parte del equipo docente que integra el presente trabajo ha conformado previamente otros grupos de investigación en la temática del proyecto y, por su parte, han desarrollado propuestas pedagógicas mediante el uso de nuevas tecnologías educativas, desarrollos multimediales y educación e-learning y b-learning.

La UNL Virtual, el entorno virtual de la UNL, y el espacio UNL eSalud que se está implementando, se han diseñado y validado teniendo en cuenta un modelo que considera:



- un Circuito Teórico, el cual mediante una modalidad de curriculum integrado se agrupan conformando áreas del conocimiento donde los saberes propios de las disciplinas tradicionales participan, se articulan e integran en áreas como Crecimiento y Desarrollo, Nutrición, El ser humano y su medio, entre otras.
- un Circuito Pedagógico, que considera innovación del currículum con empleo de las TIC, aplicando Teorías de la Educación que fundamentan su uso, nociones de Currículum Tecnológico, principios pedagógicos vinculados con el aprendizaje virtual, gestión del conocimiento y construcción colaborativa de la didáctica;
- un Circuito Tecnológico, que incluye la filosofía y arquitectura tecnológica, definiciones de hardware y software, aspectos comunicacionales y estándares tecnológicos que permiten asegurar la calidad, interoperabilidad, escalabilidad y autocontención conceptual de las soluciones tecnológicas; y un Circuito de Gestión, que considera gestión tecnológica, curricular y económica.

El modelo se aplicó para diseñar UNL eSalud (plataforma virtual en internet), el espacio propio de la Facultad de Ciencias Médicas, y que tiene como misión promover la Telemedicina, desde la UNL, para permitir su desarrollo como disciplina modernizadora e influir positivamente en la innovación del currículum.

Como fin social se pretende disminuir las desigualdades derivadas de la brecha digital poniendo especial énfasis en lo que específicamente atañe a esta Facultad cual son las sanitarias. Para ello es importante formar al futuro profesional en estas tecnologías con el fin de lograr que la salud electrónica sea una forma sustentable y eficiente de prestar asistencia sanitaria a los pacientes sin crear una carga indebida en los actuales sistemas sanitarios que sufren.



Al igual que nuestro plan de estudio se basa en el alumno como partícipe central, aquí es el paciente en quien se centra la interoperabilidad y la integración al sistema de las nuevas tecnologías en pos de maximizar los beneficios sociales y económicos, brindando mayor acceso y calidad de atención.

ALGUNOS RESULTADOS Y CONSIDERACIONES FINALES

La UNL cuenta con una larga trayectoria en el uso de entornos virtuales de aprendizaje, con gran cantidad de registros a partir de los cuales se pueden realizar análisis estadísticos y estos entornos han mediado el diálogo entre las ciencias. En particular el entorno virtual ha permitido una mejor aproximación entre la comunidad de la escuela media y la universidad además de guardar las informaciones recoletadas durante el trabajo interdisciplinario para análisis y estudios. El enfoque interdisciplinario en el ámbito de la universidad, concretamente en el curso de biotecnología permitió la realización de trabajos finales de carrera en temas tales como el de identificar variedades de hongos, entender el problema de la codificación y entender la técnica estadística del análisis multivariado. En medicina este enfoque permitió no solo establecer relaciones entre la estadística y la informática sino entre estas y los diagnósticos de la clínica médica apoyados en conceptos bioquímicos. Se suma a ello el trabajo en Telemedicina y el objetivo de utilización en análisis epidemiológico con su importancia a la hora de diagramar políticas de salud.

Todos los trabajos son resultados de grados de avances en la investigación, este grupo de docentes-investigadores sigue elaborando material donde la metodología de trabajo está basada en la interdisciplinariedad.



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

REFERENCIAS

WEAVER, W. *Science and complexity*. Rockefeller Foundation, New York City: 1948 en <http://www.conceptualinstitute.com/genre/weaver>

MORIN, E. *Sobre la interdiscipliniedad*. Boletín nº 2 del *Centre International de Recherches et Etudes Transdisciplinaires*. CERES, París (Francia).1998, disponible en:

http://www.pensamientocomplejo.com.ar/files/morin_sobre_la_interdiscipliniedad.pdf

NICOLESCU, Basarab. *La Transdiscipliniedad, una Nueva Visión del Mundo. Manifiesto*. Centro Internacional para la Investigación Transdisciplinaria (CIRET). Ediciones Du Rocher. Francia. 125 pp. 1998, <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/>

AGAZZI, Evandro. *El desafío de la interdiscipliniedad: dificultades y logros* <http://www.unav.es/gep/DesafioInterdiscipliniedad.html> Texto oral del seminario de profesores impartido en el Departamento de Filosofía de la Universidad de Navarra el 14 marzo 2002 en el marco del proyecto de investigación "Interdiscipliniedad desde la filosofía de la ciencia".

BACHELARD, G. *a formación del espíritu científico*. 23 ed. Argentina: Siglo XXI editores, 2000.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional del Litoral por financiar el proyecto del Curso de Acción para la Investigación y Desarrollo, CAI+D,2011, PROYECTO: "La Ciencia, su importancia en el mundo actual. Resignificación de su enseñanza en el marco de la multi e interdiscipliniedad"