

Escenarios didácticos en las ciencias animales:

sesenta años de la Zootecnia en Colombia y Latinoamérica

Monica Reinartz Estrada

(Estados Unidos, 1966-v.)

Zootecnista y Médica Veterinaria. Especialización y posdoctorado en Didáctica Universitaria de la Universidad de Antioquia. Doctora en Ciencias de la Educación de la Universidad de Montreal, Canadá. Profesora Titular, tenedora del cargo, de la Universidad Nacional de Colombia. Socia-fundadora de la Asociación Colombiana de Fisiología (COLFISIS). Ha sido representante de la misma institución ante el comité científico del orsalc-unesco. Académica Correspondiente de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias. Acreedora a la Medalla al Mérito Universitario y Docencia Excepcional, al primer lugar en investigación de la enseñanza de la fisiología. Becas y reconocimientos nacionales e internacionales. Autora de varios libros, capítulos de libro y artículos. Poeta.



Resumen

En el marco de los sesenta años del programa de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, pionera en el país y en el continente, se reflexiona sobre diversos aspectos académico-científicos, tecnológicos y educativos, como la didáctica de las ciencias animales; a partir de esta, y apoyándose en una investigación llevada a cabo en Latinoamérica, se proponen tres momentos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje, se resignifican los conceptos de aula y didáctica universitaria y se presentan algunos principios didácticos, para finalmente sugerir algunos elementos que se deben considerar en el análisis y la construcción colectiva de los futuros escenarios didácticos de este programa.

Palabras clave

Aula, didáctica, educación, rehumanización

Introducción

La Zootecnia como programa académico universitario, además de tener bases técnico-científicas que le dan la estructura necesaria para hacer aportes a la sociedad en términos de alimentación, desarrollo y bienestar, está enmarcada dentro del ámbito de la educación superior (es) y por ello es susceptible de ser analizada desde uno de sus componentes, la didáctica; en torno a este tema gira el presente texto y será abordado ubicándolo en un marco temporal a partir de una serie de sucesos observados por la autora en su trasegar como estudiante del programa entre 1985 y 1990 y en su quehacer como docente en el mismo desde 1995. Así,

en una primera parte se proponen tres momentos relacionados con algunos aspectos educativos, pretendiendo dibujar el panorama didáctico del programa de Zootecnia en la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, en sus primeros sesenta años. Este será el punto de partida para reflexionar sobre algunos conceptos temáticos como la didáctica, sus principios y el aula, con el objetivo de resignificarlos, aplicarlos y ofrecerlos como un insumo en la construcción de un posible escenario futuro y en el análisis académico y curricular del programa (Reinartz, 2022).

Desarrollo

En 1962 nace el primer programa de Zootecnia del país y Latinoamérica (1a) en la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, tras algunos eventos registrados en la primera mitad del siglo xx relacionados con el agro en Colombia. Demográficamente, la población crecía en un 2% anual llegando casi al 3% en 1965 (Kalmanovitz, 2015), incidiendo en la demanda de alimentos de origen animal. En ganadería de carne se incrementó el sacrificio de animales, aparece el concepto de ciclo ganadero (Pérez, 2004) y se pasa del negocio del ganado a la comercialización de ganado de leche y de carne interregional. En los años cuarenta la porcicultura pasó de ser una industria de producción de grasas a producir carne porcina; por la misma época comenzó a crecer la avicultura basada en la producción de huevos y carne, y en los sesenta la acuicultura fue incentivada por organismos internacionales y del Estado (Parrado, 2012); así, se pasa de aportar el 7,0% de la producción total nacional de carne de res, cerdo y pollo en 1961 al 50,4% en 2012 (Aguilera, 2014). Simultáneamente, surgen agremiaciones como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en el año 1962, el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (Inderena) en 1968, y el Sena, en 1957 (Bejarano, 1985, citado en Kalmanovitz y López, 2010), las cuales pertenecían al sector o se relacionaban con él, y se refuerza la idea de una producción agraria más eficiente por medio de las misiones estadounidenses de cooperación internacional Nebraska, Kellogg, Rockefeller, Michigan y Punto IV, que promovían la Revolución verde en 1a y que aportaron becas para estudios de posgrado, dotación de aulas y laboratorios influyendo en el enfoque de los programas curriculares (Arango, 2005; Reinartz, 2022).

Deben considerarse otros factores como la Reforma agraria del 61 (Ley 135 de 1961) que pretendía cambiar la estructura político-económica agraria, eliminando la distribución y el fraccionamiento de tierras,

fomentando la explotación de tierras inutilizadas y aumentando la producción agrícola y ganadera mediante la técnica de apropiación de tierras (República de Colombia, 1961). A consideración de la autora, desde una óptica educacional, el despertar del país a la educación universitaria, el inicio de la inclusión de la mujer en el ámbito académico-científico y la presencia de la Facultad de Ciencias Agrarias, otrora la Facultad Nacional de Agronomía y antes Escuela Nacional de Agricultura Tropical de la Sede Medellín de la Universidad Nacional de Colombia, que contaba con gran renombre y con los programas de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal (1951) como factor académico-científico que viabilizó la creación del programa con un enfoque especializado en la producción animal, al lado del de Ingeniería Agrícola que también se estaba formando (Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia, 2022), y el de Economía Agrícola que se crearía en 1968 en la misma facultad (Maya, 2018) para luego hacer parte de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas de la misma sede, fueron sucesos que indicaron un ambiente de cambio tecnológico y académico-científico en torno a lo agrario que se reflejaría en el currículo y la didáctica.

Lo anterior motivó a los ingenieros agrónomos Fernando Lema Mejía (MSc en Ciencias Agrícolas de la Universidad de Gales y MSc en Nutrición Animal de la Universidad de Wisconsin) y Samuel Posada Saldarriaga (Zootecnista y MSc en Ciencias Animales de la Universidad Estatal de Míchigan) a crear un programa especializado en la producción pecuaria, Zootecnia, sustentado en los pilares de la fisiología, el mejoramiento genético y la nutrición animal, que iría adaptándose a las necesidades y tendencias del entorno socioeconómico, ambiental, científico y educativo, evolucionando hacia el que se conoce hoy, que conserva esos pilares y concibe la producción animal desde la mirada de las interacciones físicas, biológicas, ecológicas, económicas y socioculturales acompañada de indicadores de sostenibilidad, competitividad y equidad. Hasta la actualidad, se han graduado cerca de

dos mil zootecnistas, que se han vinculado al sector productivo, académico y de extensión a nivel nacional e internacional (Reinartz, 2022).

Así mismo, los modelos de enseñanza y aprendizaje, el perfil docente y los conceptos didácticos aplicados en el programa han coevolucionado con la *es*, concebida esta como un proceso de transformación potenciadora de los seres humanos en lo intelectual, personal, cultural, moral, de valores y de conciencia (Reinartz *et al.*, 2021), establecida además como un derecho por la Unesco (2005).

En este texto se enfatiza la perspectiva de la Didáctica Universitaria (DU), definida como la ciencia que estudia los procesos de enseñanza y de aprendizaje, con lenguaje, contenidos, sentido y significados científicos propios, con el propósito de transformar al ser humano en un ser consciente, de pensamiento libre y autónomo, fundamentado en principios y valores por medio de las vivencias, la reflexión, la emoción y la creatividad, y en donde se integran la docencia, la investigación y la extensión (Reinartz *et al.*, 2021). Para ello se proponen tres momentos que retratan el ámbito de la *du* en los primeros sesenta años del programa de Zootecnia. El primero, desde 1962 hasta 1992, cuando se implementó la Ley 30, que pretendía que la *es* estuviera a tono con la apertura económica para competir en el mercado mundial; en ese momento, lo curricular se concebía como una serie de asignaturas y contenidos. El segundo, entre 1992 y 2010, al entrar en escena los conceptos de reforma curricular, créditos, acreditación y evaluación por pares académicos. El tercero, de 2010 a 2021, con el auge de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), la virtualidad, la transformación digital, la armonización curricular y la internacionalización de los programas universitarios. Este último momento marcará una inflexión en la historia de la educación y de la concepción de universidad que se tiene en la actualidad, y la autora invita a considerarlo en el análisis prospectivo que se haga en las universidades sobre el desarrollo académico y científico de la

Zootecnia, para reenfocar la formación de los profesionales (Reinartz, 2022).

Cabe anotar que a partir del 2022, tras la pandemia por covid-19, que implicó 100% de virtualidad en la educación y una gran incertidumbre global a todo nivel, coincidiendo además con un fuerte deterioro ambiental, llegan grandes retos para transformar la *es* en lo social, curricular, didáctico, tecnológico y ambiental, lo cual debe considerarse en los cambios que deben darse a nivel curricular y didáctico de ahora en adelante, no solo en la Zootecnia, sino en la academia y la universidad en general (Reinartz, 2022). A continuación, se describirán los tres momentos para luego abordar el que surge en 2022, esperando responder a la pregunta: ¿Qué escenario didáctico se debe crear en el programa de Zootecnia para favorecer la enseñanza y el aprendizaje, la formación de personas integrales y de profesionales idóneos que aporten soluciones a los problemas del sector, para brindar elementos de la *du* que permitan renovar el panorama educativo y ajustar el sistema de enseñanza y aprendizaje en las ciencias animales como la Zootecnia?

Primer momento: 1962-1992

En este lapso, la clase magistral fue la estrategia principal, acompañada por prácticas de campo puntuales en los centros agrarios de la Universidad ubicados en Antioquia, donde se disponía de bovinos de leche (Centro Paysandú en Santa Elena), de carne (Centro Cotové, Santa Fe de Antioquia) y porcinos, aves (gallináceas) y peces (Centro San Pablo, Rionegro); así como también se llevaban a cabo algunas prácticas en el antiguo Establo del campus Medellín de la Universidad (bovinos, porcinos, equinos, conejos) y en otros sitios del país. En el mismo sentido, han sido importantes los laboratorios adscritos a la institución, como por ejemplo el de fisiología animal, cuyo desarrollo se inició en los ochenta en la oficina de la profesora Gloria Lucía Agudelo, para luego construirse adecuadamente en el

Bloque 50 del campus Medellín, el de bromatología (1982) y el de reproducción animal (creado en 1980 por un convenio con el gobierno suizo). También se involucraron otros laboratorios como el de tecnología de leches y de carnes de la Facultad de Ciencias Agrarias y los de biología, química, física, suelos y anatomía animal de la Facultad de Ciencias. Si bien la formación involucra varias ciencias y disciplinas, aún no podía referirse a ella como un modelo interdisciplinar, y menos, transdisciplinar (Reinartz, 2022). Los siguientes aspectos marcaron ese momento:

1. Creación del programa de Zootecnia en la.
2. Influencia tecnológica, curricular y didáctica de las misiones de Nebraska, Kellogg, Michigan, Rockefeller y Punto IV de Estados, enfocadas en maximizar la producción, la promoción de los monocultivos y el uso de la maquinaria agrícola.
3. Estructuración de las instituciones ica, Inderena, sena.
4. Planta de profesores con estudios de pregrado y algunos con posgrados en áreas específicas de la Zootecnia.
5. Clase magistral y prácticas en laboratorios y centros agrarios.

Segundo momento: 1992-2010

En este se incorporan algunas innovaciones metodológicas como el ejercicio de las líneas de profundización: dos semestres hacia el final de la carrera en los que se ahondaba en la reproducción, la nutrición, la alimentación y la producción animal; además, se crearon los laboratorios de biotecnología ruminal en 1996, mejoramiento genético en 2002, nutrición animal, biotecnología animal y acuicultura en el 2009 y los centros agrarios pasaron a denominarse Estaciones Experimentales Agrarias, en las que se contaba con las especies mencionadas anteriormente, agregando, por algunos años, unas cuantas especies no tradicionales como guaguas y chigüiros en el centro Medellín.

A mediados de los noventa comenzó el uso de Internet en la Universidad, lo que propició el inicio de alternativas virtuales de enseñanza y aprendizaje. También se diversificó lo didáctico a través de otras estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Seminario Estudiantil Reinartz (SER) (Reinartz y González, 2012), y se introdujeron la modelación y los simuladores de procesos biológicos (Reinartz, 2018). Asimismo, comenzó a considerarse la interdisciplinariedad, se crearon grupos de investigación, así como algunas asignaturas ofrecidas entre docentes de distintas especialidades de la Zootecnia y otros programas de pregrado y posgrado de la Sede, lo cual propició la asociación de la investigación y la extensión a los procesos docentes.

Este momento se caracteriza por:

1. Mayor integración de la teoría y la práctica, diversificación didáctica, interdisciplinariedad, incremento del número de laboratorios y su tecnología.
2. Auge de grupos y semilleros de investigación, redes nacionales e internacionales, mayor movilidad de docentes y estudiantes, aumento del número de publicaciones y revistas científicas nacionales e internacionales.
3. Planta profesoral con estudios de pregrado en áreas afines a la Zootecnia y formación de especialización, maestría o doctorado en temáticas de las ciencias animales y las ciencias de la educación aplicadas a estas.

Tercer momento: 2010-2021

Este período expone cambios importantes en la perspectiva educativa, comenzando a centrarse en los estudiantes y coincide con los conceptos de acreditación, indicadores y otros, con el auge de las tic, la transformación digital, el uso de plataformas tipo Moodle y Blackboard, la utilización de modelos y simuladores anatómicos y fisiológicos, mayor flexibilidad curricu- lar y nuevas pedagogías. Cabe

anotar que este momento culmina con dos situaciones que ponen en vilo a la humanidad y al planeta invitando a un cambio a todo nivel. Una es la pandemia de covid-19 cuya cuarentena cambió ritmos y agudizó diferencias de todo orden en la población mundial; la otra, la exacerbación del cambio climático que afecta fuertemente al sector agropecuario.

Este panorama marca lo que acontecerá en todos los ámbitos de la vida y sostenibilidad humanas y en la educación, eje de este documento, en términos de la didáctica y de los conceptos de universidad, aula y aprendizaje, planteando retos inaplazables en la formación de profesionales, los sistemas educativos, las reformas académicas y su evaluación. Se coincide con Moreno (2020) en que es un desafío para todos los actores involucrados en la educación (instituciones, profesores, estudiantes y sociedad), el cual, según Reinartz *et al.* (2021), obliga a cambiar seriamente en lo curricular y didáctico, la innovación, la formación docente y la reflexión pedagógica más allá de la tecnología y de la aplicación de metodologías de moda. Son cambios profundos de pensamiento y de espíritu científico; el reto es lograr la real innovación didáctica, entendida como el conjunto de transformaciones profundas, fundamentados científicamente en los procesos de cognición humana atravesados por factores intelectuales, socioeconómicos, emocionales y creativos; una innovación centrada en la apropiación e interiorización del conocimiento, unida transdisciplinariamente a otras ciencias y saberes, más allá del aspecto puramente académico de la formación de los seres humanos (Reinartz *et al.*, 2021), innovación que logre la educación incluyente, humanista y fortalecida desde la inteligencia espiritual, relacionada íntimamente con la felicidad, el bienestar integral y el goce de la belleza y la cultura (Roselló, 2010), así como con la Responsabilidad Social Universitaria (Vallaey *et al.*, 2009).

Este momento se caracteriza, según Reinartz (2002), por:

1. El auge de las *tic*, plataformas virtuales, simuladores, modelación matemática de fenómenos biológicos, integración entre docencia e investigación, aumento de publicaciones y eventos sobre temas educativos.
2. La *du* aplicada a las ciencias animales e incluida en eventos como el encuentro de Investigadores de las Ciencias Pecuarias (*enicip*) y el Congreso de Producción Animal de Colombia (COPACO); también en la Academia de Ciencias Veterinarias de Colombia y en los congresos nacionales e internacionales de las ciencias fisiológicas como los de la Asociación Colombiana de Fisiólogos (COLFISIS), la Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas (ALACF), la Asociación Panamericana de Ciencias Veterinarias y el Congreso Panamericano de Fisiología.
3. El cambio en los conceptos de aula y universidad, señalando un camino para construir desde la *du* y la innovación, considerando aspectos de sostenibilidad, virtualidad, integración de teoría y práctica, lo digital, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad y la rehumanización de la educación.
4. La creación del Seminario Internacional de Innovación en *du* de la Universidad Nacional de Colombia (SEIIDUN) como espacio temático de la didáctica de las ciencias, incluyendo las ciencias animales.
5. El surgimiento de políticas educacionales internacionales como la acreditación, la armonización y la evaluación por pares académicos.
6. Mayor participación de las mujeres en la academia y la educación en las ciencias agrarias.
7. Docentes con pregrado en áreas zootécnicas y todos con formación de especialización, maestría, doctorado y posdoctorado, incluyendo el área de la educación.

A partir de lo descrito hasta el momento, se dan algunos elementos para comenzar a responder la

pregunta inicial: ¿Qué escenario didáctico se debe crear en el programa de Zootecnia para favorecer la enseñanza y el aprendizaje, la formación de personas integrales y de profesionales idóneos que aporten soluciones a los problemas del sector, para brindar elementos de la *du* que permitan renovar el panorama educativo y ajustar el sistema de enseñanza y aprendizaje en las ciencias animales como la Zootecnia? Para ello, la autora se apoyará en algunos resultados que obtuvo en una encuesta entre 66 profesionales del sector en Paraguay, Brasil, México, Venezuela, Guatemala y Colombia, población conformada por 70 % de profesores e investigadores, 30 % estudiantes, técnicos-asesores y directivas, 81% pertenecientes a universidades públicas y 16,7 % a privadas; del total, el 24,2 % son de Zootecnia, 21,2 % de Medicina Veterinaria, 51,5 % de Medicina Veterinaria-Zootecnia (integradas) y un 6,1 % repartido entre otras carreras del sector.

Se evidenció, mediante la encuesta, la necesidad de analizar el enfoque actual de la formación de zootecnistas; al indagar sobre las metodologías, los encuestados sugirieron las siguientes: *abp*, clase magistral, seminario investigativo, metodologías *blended*, simuladores, uso de laboratorios y trabajo de campo. El 100 % de los encuestados sugirió fortalecer la integración de la teoría y la práctica. Asimismo, los encuestados se refirieron a la innovación didáctica en términos de promover la autoevaluación, el acercamiento entre universidad y empresa, la multidisciplinariedad, el pensamiento crítico, el análisis, el emprendimiento y el aumento del número y la calidad de las prácticas. Estos enfoques son un desafío para instituciones, docentes, investigadores y estudiantes, ya que se necesita un cambio en las vías de enseñanza y aprendizaje (Moreno, 2020), así como del contrato didáctico, que es la relación docente-estudiantes mediado por compromisos, deberes y actitudes (Astolfi, 2001). Sobre las áreas que se deben fortalecer sobresalen el enfoque de sostenibilidad (señalado por el 100 % de los encuestados) y los aspectos financieros y económicos (91%). Respecto a

la evaluación, subrayaron la importancia del análisis, la argumentación, la solución de problemas, la redacción y habilidades lingüísticas y comunicativas. Además de estos resultados, se considera importante repensar algunos conceptos de la *du* aplicables al caso concreto del programa en cuestión; a continuación, se abordará con tal fin la reconceptualización de la didáctica, el aula, la *du* y sus principios (Reinartz, 2002).

Didáctica

El vocablo didáctica aparece en el siglo *xvii*, en calidad de adjetivo, referido a la didáctica de una disciplina con una connotación del paso a paso que se debe seguir para aprender algo (Astolfi, 2001). Aunque este uso sigue vigente, actualmente se vuelca hacia el estudio de la enseñanza y del aprendizaje relacionados con el contenido de lo que se pretende aprender, convirtiéndose en la ciencia que reflexiona sobre los contenidos de la enseñanza, la apropiación de los saberes y su construcción en el aprendizaje, llegando a ser el punto de integración entre los estudiantes, los docentes y los saberes y sus contenidos. Aborda dos campos: el de la investigación, que le confiere la perspectiva científica, y el de la formación del profesorado, capacitándolo. Se habla de una didáctica general, y derivadas de ella están las didácticas especiales, entre las cuales se encuentra la *du*.

Didáctica universitaria

Es la ciencia que estudia los procesos de enseñanza y de aprendizaje, con lenguaje, contenidos, principios, sentido y significados científicos propios, con el propósito de transformar al ser humano en un ser consciente, de pensamiento libre y autónomo. Se fundamenta en principios y valores que se dan mediante las vivencias, la reflexión, la emoción y la creatividad, integrando la docencia, la investigación y la extensión (Reinartz *et al.*, 2021).

Principios de la didáctica

Son aspectos generales de la estructuración del contenido metódico de la enseñanza y del aprendizaje, puntos de partida de las relaciones que se dan en el aula (Couturejuzón, 2003) y ajustan los contenidos científicos y humanistas de los cursos y el currículo, la diversificación de programas académicos, los requisitos y prerrequisitos de las asignaturas y algunos cambios en la estructura académica de las facultades y universidades. Reinartz *et al.* (2021) sugieren los siguientes principios:

- La escuela en la vida: aplicación de lo aprendido por medio de las experiencias de vida para ayudar a resolver situaciones del individuo, el colectivo, sus interrelaciones y el entorno (Álvarez, 1999). Lleva a preguntarse por lo aprendido, para qué lo hacemos y sobre cómo llena nuestra vida, sobre si el sistema educativo posibilita a las personas vivir bien y buscar y proponer soluciones aun en tiempos de crisis, y si la universidad enseña a desarrollar habilidades para un empleo o para ampliar el panorama cultural, intelectual y espiritual de la persona. En este sentido, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI, 2022) invita a pensar la formación de educadores para la sostenibilidad humana.
- Comunicación: relación existente entre los actores del proceso educativo gracias al diálogo y la discusión, así como la mediación del docente como puente entre un saber y el aprendizaje.
- Integración de teoría y práctica: conexión de ambos aspectos de la enseñanza y del aprendizaje por la vía interpretativa de la lógica mediante el análisis. Pero también intervienen diversas manifestaciones de tipo estético y de aplicación de saberes y conceptos, por medio de conectores como la creatividad, como dimensión

estética del ser, generadora de conocimiento nuevo (Reinartz, 2002).

- Trabajo consciente y creador del estudiante: el docente propicia la asimilación consciente de nuevos saberes por los estudiantes y estos toman conciencia de sí mismos como protagonistas y creadores de su vida, lo que permite elaborar su propio método de aprendizaje. Presupone una dinámica creativa, interactiva y facilitadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje para adquirir un protagonismo donde la indagación, la apropiación de conocimientos y el desarrollo de las habilidades estén dadas por la búsqueda personal orientada por el docente (Gil *et al.*, 2018), para ir forjando el pensamiento, el conocimiento y la comprensión de los nuevos saberes y su integración con los que ya se traían.
- Formación en investigación: fomentar el pensamiento crítico da un carácter científico a la educación; requiere alto nivel de observación, curiosidad, análisis y motivación, de tal manera que se conjugue lo concreto y lo abstracto para formular hipótesis, teorías y conclusiones sobre los fenómenos percibidos (Couturejuzón, 2003). Se llega por esta ruta al aprendizaje significativo, definido como el que queda impreso en la estructura cognitiva del individuo con posibilidades de desarrollar nuevos saberes (Ausubel, 1976). La experiencia investigativa debe orientarse a generar conocimiento que traspase los círculos académicos y transforme el entorno social, promoviendo la innovación mediante la transferencia del conocimiento (Escorcía y Barros, 2020), buscando que el conocimiento sea contextualizado de acuerdo con la realidad sociopolítica, económica y cultural del entorno inmediato y global.
- Transversalización: “la transversalidad se erige como el hilo que teje la estructura pedagógica, curricular y didáctica, que posibilita un diálogo

de nuevo tipo, rompe jerarquías y mejora la comunicación en los espacios formativos, visibiliza a los diferentes sujetos para que asuman su propia responsabilidad en el proceso de formación” (Duque y González, 2019, p. 17).

- Mediación: relación entre el fenómeno que se debe comprender, la vía hacia su conocimiento y los actores involucrados en la enseñanza y el aprendizaje, con ayuda del docente como puente.
- Innovación didáctica: esta aún no se ha referenciado como principio en la literatura, pero la autora la propone como el principio que conduce al surgimiento de nuevos conceptos en la didáctica de las ciencias, como también a la transformación de los modelos de institución, de universidad, de docente y de estudiante (Reinartz *et al.*, 2021).

El aula

Comúnmente se refiere al espacio físico que acoge a profesores para educar a los alumnos. No obstante, se le han incorporado otras connotaciones que le aportan valor agregado a la interacción docente-alumno con herramientas más versátiles, nuevas metodologías de aprendizaje y contextos educativos. Según Kress *et al.* (2005, citados en Naranjo, 2011), en este nuevo marco se explora la innovación y su efecto en los entornos de aprendizaje, ampliando el concepto de aula más allá de lo estrictamente físico, concibiéndolo como sitio multimodal, donde los significados son producidos con la ayuda de diferentes medios y donde los recursos, tales como gestos, miradas y posturas, juegan un rol relevante en la enseñanza y el aprendizaje. Margalef y Arenas (2006) la conciben como un área de experimentación y renovación donde cada uno afianza y profundiza conocimientos, cuenta con diferentes prácticas de enseñanza para ampliar temáticas, buscar contenidos de interés particular, optimizar la comunicación, desarrollar otras metodologías de

trabajo y mejorar las interrelaciones humanas, siendo justo en este contexto, según Tuparova y Tuparov (2005), donde la didáctica juega un rol primordial al mostrar nuevas formas de enseñar y aprender.

Esta nueva aula, virtual o presencial, indican Reinartz *et al.* (2021), está llamada a despertar el interés, la curiosidad, la pasión y la observación crítica y activa de la persona por el conocimiento. Su resignificación invita a dejar de concebirla como un espacio geométrico rígido y asumirla como un proceso dinámico, resultante de experiencias tejidas entre los actores, que lleva a la potenciación del intelecto y la conciencia de los seres humanos. Es un espacio de encuentro para compartir los procesos de enseñanza y aprendizaje significativos, para crear e innovar en otras formas más amplias de educar, formar, pensar y hacer ciencia, compartir saberes, profundizar en la vida, cooperar y fortalecer valores; un escenario idóneo para la formación de la persona y el fomento de las relaciones humanas, lo cual es indispensable, como diría Cañas (2000), para rehumanizar la educación.

En la investigación enunciada, se percibió la necesidad expresada por los encuestados de aplicar la *du* en los programas de las ciencias animales, transformando desde ya sus escenarios futuros, reconceptualizando la educación, la enseñanza, el aprendizaje, el aula, las interrelaciones docentes-estudiantes, el abordaje del conocimiento y la formación profesional desde la perspectiva de la persona, el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo. Prospectivamente, con base en lo anterior, la autora sugiere que el escenario didáctico que se proyecta desde el 2022 debe considerar:

1. La reconceptualización de aula, docente, estudiante, *du* y sus principios.
2. El docente como mediador entre el conocimiento y los estudiantes y traductor de los saberes que forman la estructura cognitiva de estos, innovando, creando, investigando e incorporándose a la comunidad.

3. Integrar lo virtual y las tic más allá de lo tecnológico, amalgamando teoría y práctica, investigación, pensamiento crítico, análisis, argumentación y solución de problemas reales del gremio y el territorio, con proyección social e integrando al proceso de formación el aspecto emocional, creativo y espiritual de los participantes del proceso educativo.
4. Enriquecer lo didáctico con metodologías *blended*, *abp*, estudios de caso, talleres, seminarios, simuladores, laboratorios y prácticas de campo donde se trabaje sobre problemas reales, nuevos conceptos y posibilidades de la evaluación y autoevaluación.
5. Plantear programas en los que se integren macro, meso y microcurrículos.
6. Evaluar el impacto real de la educación e investigación universitaria sobre el gremio, lo rural y la formación de nuestros profesionales.
7. Dar sentido rehumanizador y socialmente responsable a la educación y a la *du*.
8. Mayor interacción entre la universidad, la comunidad y la empresa para fortalecer la extensión y crear programas como los de voluntariado universitario.
9. Surgimiento de otras modalidades educativas, también de calidad y rigor, vg. las microcredenciales o certificaciones en temas puntuales en línea ofrecidas por instituciones de alto reconocimiento y apoyadas por empresas, que replantean el futuro de la formación y de lo laboral, considerando las habilidades socioemocionales o blandas y la emergencia de trabajos híbridos (Batista, 2020; Delgado, 2019).
10. Acercamiento reflexivo y crítico de la práctica docente para comprender su papel como formador, acorde con el momento sociohistórico y con las necesidades del nuevo estudiantado (Cascante y Villanueva, 2020).
11. Reforzar la formación financiera y empresarial e incorporar la minería de datos en los programas.

12. Considerar los cambios que se vienen presentando en la relación ser humano-animal y en los hábitos de alimentación humana.

Conclusión

Sesenta años de historia del programa de Zootecnia de la Sede Medellín de la Universidad Nacional de Colombia permiten puntualizar algunos acontecimientos que han marcado el inicio de esta profesión, y unos escenarios didácticos que pueden servir de plataforma para redefinir el panorama educativo futuro en aras de favorecer la enseñanza y el aprendizaje y la formación de personas integrales y de profesionales idóneos que aporten soluciones a los problemas del sector pecuario en Colombia y Latinoamérica.

En un sector como el pecuario, y a la vez en la Universidad en general, tras un proceso reciente de pandemia, supeditados estrechamente a fenómenos como el cambio climático y el sociopolítico, entre otros, urge rehumanizar los procesos de formación de los profesionales, basados en la resignificación de conceptos y en la innovación de estrategias de la *du*, la ética de la investigación básica y aplicada que ayude al desarrollo y el bienestar de todos los actores del agro y la sociedad, basados en un cambio sustancial del rol de la universidad, los estudiantes y los docentes.

Referencias

- Aguilera, M. (2014). Determinantes del desarrollo de la avicultura en Colombia: organizaciones, instituciones y tecnología. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*. https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser_214.pdf.
- Álvarez, C. M. (1999). *La escuela en la vida*. Editorial Pueblo y Educación.

- Arango Marín, M. (2005). *Influencia del discurso del desarrollo y las misiones estadounidenses en la formación agronómica*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Astolfi, J. P. (2001). *Palabras clave en la didáctica de las disciplinas*. Díada Editora.
- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas.
- Batista, E. (2020). Micro masters o micro títulos: un horizonte muy cercano de cambio en la educación superior. <https://paideianueva.blogspot.com/search?q=micro+masters>.
- Cañas, J. L. (2000). La idea de rehumanización, clave existencial para la filosofía de la historia futura. *Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*, (17), 167-194.
- Cascante, N. y Villanueva, L. (2020). Formación docente en didáctica universitaria en la pandemia: entre la reflexión pedagógica y la instrumentalización. *InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación*, 7(2), 107-118.
- Couturejuzón, L. (2003). Cumplimiento de los principios didácticos en la utilización de un software educativo para la educación superior. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 17(1), 53-57.
- Delgado, P. (2019). ¿Son las microcredenciales una opción educativa para todos? *Instituto para el Futuro de la Educación*. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/son-las-microcredenciales-unasolucion-educativa-para-todos>.
- Duque, M. y González, E. (2019). La formación: un proceso complejo que articula las racionalidades lógicas, ética, estética y política como elementos transversales al currículo. *Armonización Curricular*, 21(28), 17-24.
- Echeverry-Agualimpia, D. y Echeverry-Raad, J. (2002). Balance costo beneficio educativo, ambiental y biológico de la presencialidad en el aprendizaje en Educación Superior: los cursos totalmente presenciales solo son justificables ética y ambientalmente si logran el máximo aprendizaje posible que no pueda ser obtenido de otra manera [documento inédito].
- Escorcía, J. y Barros, D. (2020). Gestión del conocimiento en Instituciones de Educación Superior: caracterización desde una reflexión teórica. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(3), 83-97.
- Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia (2022). <https://cienciasagrarias.medellin.unal.edu.co/>.
- Gil, J. L., Morales, M. y Chou, R. (2018). La actividad de estudio y el proceso de asimilación consciente de los conocimientos. ¿Están preparados los estudiantes universitarios? *Conrado*, 14(62), 12-17.
- Impulso de la década de la educación por un futuro sostenible (2006). *Revista Eureka*, 3(1), 158-159.
- Kalmanovitz, S. (Ed.). (2015). *Breve historia económica de Colombia*. Utadeo.
- Kalmanovitz, S. y López, E. (2010). Instituciones y desarrollo agrícola en Colombia a principios del siglo xx. <https://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra197.pdf>.
- Margalef, L. y Arenas, A. (2006). ¿Qué entendemos por innovación educativa? A propósito del desarrollo curricular. *Perspectiva Educativa*,

- Formación de Profesores*, 13-31. <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333328828002.pdf>.
- Maya, G. (2018). Cincuenta años de Economía Agrícola en la Universidad Nacional de Colombia. *Intercambio, Revista de Estudiantes de Economía*, 1(2), 25-31.
- Moreno, S. (2020). La innovación educativa en los tiempos del coronavirus. *Salutem Scientia Spiritus*, 6(1), 14-26.
- Naranjo, G. (2011). La construcción social y local del espacio áulico en un grupo de escuela primaria. *Revista de Investigación Educativa*. <https://www.uv.mx/cpue/num12/inves/completos/naranjoconstruccion-social.html>.
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). (2022). <https://oei.int/oficinas/secretaria-general>.
- Parrado, Y. (2012). Historia de la acuicultura en Colombia. *Revista AquaTIC*, (37), 60-77.
- Pérez, G. (2004). Los ciclos ganaderos en Colombia, 1950-2001. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*. <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-46.pdf>.
- Reinartz, M. (2002). *La creatividad: elemento integrador en la teoría y la práctica en la enseñanza de la fisiología animal*. Universidad Nacional de Colombia.
- Reinartz, M. (2015). Rol de las mujeres en la educación en las ciencias agrarias. En G. Zuluaga, R. López y M. Reinartz (Eds.), *Mujeres universitarias, profesionales y científicas. Contextos y trayectorias* (págs. 159-193) [ebook]. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Reinartz, M. (2018). Introducción a los simuladores y autómatas celulares. Innovación tecnológica y didáctica universitaria en la fisiología animal. En M. Occelli, L. García, N. Valeiras y M. Quintanilla (Comps.), *Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen ii: recursos y experiencias didácticas* (págs. 98-106). Editorial Bellaterra.
- Reinartz, M. (2022). Educación superior y sus escenarios didácticos futuros en los programas de ciencias animales. I Congreso de Producción Animal de Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 75(supl.), 19-21. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/issue/view/5875/1897>
- Reinartz, M. y González, V. (2013). Seminario estudiantil Reinartz: adaptación del método abp en la enseñanza de la fisiología animal en Zootecnia. *Journal of Agriculture & Animal Sciences*, 2(1), 8-21.
- Reinartz, M., Castro-Ruiz, S. M., Mesa-Valencia, A. F. y Martínez -Patiño, C. P. (2021). Innovación educativa y transformación de la didáctica universitaria en tiempos de pandemia. *Revista de la Academia Colombiana de las Ciencias Veterinarias*, 9(1 y 2), 41-54.
- República de Colombia (15 de diciembre de 1961). Congreso de la República. Ley 135 de 1961. Sobre reforma social agraria. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=74153#:~:text=El%20Instituto%20Colombiano%20de%20la%20Reforma%20Agraria%20queda%20autorizado%20para,a%20las%20disposiciones%20legales%20vigentes>.
- Riego, I. (2017). *Personalismo, justicia y ciudadanía. Nuevos retos*. IV Congreso Iberoamericano de Personalismo. Conferencia. Puebla. México.

Roselló, F. T. (2010). *Inteligencia espiritual*. Plataforma.

Tuparova, D. y Tuparov, G. (2005). Didactical issues of e-learning problems and future trends. International Conference on Computer Systems and Technologies-CompSysTech. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?>

Unesco (2005). El derecho a la educación <https://es.unesco.org/themes/derechoa-educacion#:~:text=Por%20su%20car%C3%A1cter%20de%20derecho,oportunidades%20y%20el%20acceso%20universal>.

Vallaes, F., De la Cruz, C. y Sasia, P. (2009). *Responsabilidad social universitaria, manual de primeros pasos*. McGraw Hill.