



Revista Digital La Pasión del Saber

ISSN:2244-7857 / Depósito Legal: ppi200902CA3925

La *praxis* del Bioanálisis: roles fluidos en la red sociotécnica.

Aura Palencia¹

<https://orcid.org/0000-0002-9651-4991>

Universidad de Carabobo

Naguanagua, Venezuela

Milagros Espinoza²

<https://orcid.org/0000-0003-3958-5619>

Universidad de Carabobo

Naguanagua, Venezuela

Recibido: 23-04-2025

Aceptado: 14-05-2025

Resumen.

El licenciado en Bioanálisis se consolida como un actor-red fundamental, capaz de articular conocimientos, tecnologías y prácticas sociales en un entorno dinámico y en constante transformación. Esta realidad demanda una adaptación permanente y una formación orientada a la innovación, que prepare a los profesionales para enfrentar los desafíos emergentes de la medicina personalizada, la genómica y la salud global. El porvenir de la profesión depende de la habilidad de sus protagonistas para desenvolverse en este contexto de fluidez, transformando datos en diagnósticos precisos y contribuyendo a la construcción de un sistema de salud más eficiente y equitativo, al tiempo que desarrollan competencias en ámbitos cada vez más diversos. El presente ensayo reflexiona sobre la *praxis* del licenciado en Bioanálisis a la luz de las transformaciones sociales actuales. Se ofrece un análisis crítico sobre las nuevas realidades profesionales desde una perspectiva epistemológica, reconociendo las dinámicas cambiantes del sector en el marco de la Teoría del Actor-Red y la modernidad líquida. De esta reflexión se desprende la emergencia de roles profesionales cada vez más fluidos, determinados por la automatización, la transformación digital y la interdisciplinariedad.

Palabras clave: Actantes; Roles; Laboratorio; Bioanálisis; Red; Interdisciplinariedad.

¹ Magister en Toxicología Analítica, Doctorando en Ciencias Sociales, Salud y Sociedad. Profesora titular del Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional. Escuela de Bioanálisis (FCS- Universidad de Carabobo). Investigadora de la Unidad de Toxicología Molecular (UC). Profesora de la Universidad José Antonio Páez (FCS). Correo electrónico: adpalencia@uc.edu.ve

² Doctora en Gerencia. Magister en Gerencia y Tecnología de Información. Profesora titular del Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional. Escuela de Bioanálisis (FCS- Universidad de Carabobo). Instituto de Investigaciones Médicas y Biotecnológica de la Universidad de Carabobo (IIMBUC). Correo electrónico: mespinoza@uc.edu.ve

The praxis of Bioanalysis: fluid roles in the sociotechnical network

Abstract.

The graduate in Bioanalysis is consolidating as a fundamental network actor, capable of articulating knowledge, technologies and social practices in a dynamic and constantly changing environment. This reality demands a permanent adaptation and an innovation-oriented training that prepares professionals to face the emerging challenges of personalized medicine, genomics and global health. The future of the profession depends on the ability of its protagonists to function in this fluid context, transforming data into accurate diagnoses and contributing to the construction of a more efficient and equitable health system, while developing competencies in increasingly diverse fields. This essay reflects on the praxis of the Bioanalysis graduate in the light of current social transformations. It offers a critical analysis of the new professional realities from an epistemological perspective, recognizing the changing dynamics of the sector within the framework of the Actor-Network Theory and liquid modernity. The emergence of increasingly fluid professional roles, determined by automation, digital transformation and interdisciplinarity, emerges from this reflection.

Keywords: Actants; Roles; Laboratory; Bioanalysis; Network; Interdisciplinarity.

Introducción.

En la actualidad asistimos a un periodo distinto, caracterizado por un cambio a la hora de interpretar la realidad, no ya desde la certidumbre y la seguridad, sino desde el riesgo y la flexibilidad de un mundo cambiante, en caos y en constante convulsión, que exige planteamientos que permitan entender esa inseguridad diaria, compleja y difícil de predecir a la que nos enfrentamos. Los profesionales de la salud enfrentan tiempos liminales, en un mundo cada vez más interconectado por tecnologías complejas, inmersos en un mundo signado por la incertidumbre, modelados por la sociedad del conocimiento, en la que se transita una encrucijada de saberes, donde los cambios constantes redefinen el ejercicio profesional. Sin embargo, el conocimiento sigue siendo el principal activo para las organizaciones sanitarias y de la sociedad en general, de la mano de la tecnología y la innovación, generando así intersticios por develar en el quehacer de estos profesionales.

En el mundo contemporáneo, la *praxis* del licenciado en Bioanálisis se encuentra en el epicentro de una red sociotécnica compleja, donde convergen la tecnología, múltiples disciplinas (bioquímica, microbiología, parasitología, hematología, biología, química, inmunología, toxicología, entre otras) y las demandas sociales. Esta red no es estática; está en constante evolución, y los roles profesionales se adaptan continuamente para responder a las transformaciones que requiera la sociedad.

En este contexto, el presente ensayo reflexiona sobre la *praxis* del licenciado en Bioanálisis a la luz de las transformaciones sociales actuales. El análisis crítico-reflexivo se asume desde el enfoque la Teoría del Actor-Red impulsada por Bruno Latour, las

autoras consideran pertinente los supuestos epistémicos de dicha teoría ya que emergen y se vinculan con profesionales que se mueven en ámbitos relacionados con la innovación científica y tecnológica, con las relaciones que establecen con los entornos altamente tecnificados que las circundan, tal como ocurre con el licenciado en Bioanálisis.

La *praxis* del licenciado en Bioanálisis está definida por la concepción de su quehacer desde roles funcionales (analítico, investigador, administrador y agente de cambio social) (Fránquiz, 1997, 2013), los cuales surgieron como nociones y pensamientos de las vivencias de los profesionales académicos y gremiales que protagonizaron procesualmente la construcción del perfil profesional universitario desde el siglo pasado y que han influido en la identidad profesional (Palencia, 2020). Si bien dicha configuración ha sido muy valiosa y sigue vigente, amerita un análisis discernidor de los roles desde nuevos enfoques que contribuyan con el logos de la profesión de manera prospectiva. De lo anterior se desprenden las interrogantes que guían el presente análisis: ¿Cómo permite la Teoría del Actor-Red resignificar los roles del licenciado en Bioanálisis en una sociedad tecnológicamente automatizada? Y ¿De qué modo las redes sociotécnicas contemporáneas, donde convergen humanos, máquinas inteligentes y flujos de datos, exigen a este profesional asumir nuevos roles o redefinirlos?

La *praxis* del Bioanálisis.

La *praxis* es considerada una actividad específica del hombre mediante la cual se diferencia del resto de los seres. Esta noción, sin embargo, es compleja, no es ni practicismo, ni criticismo, ni cientificismo, sino que es, unitariamente, la actividad humana (práctico sensible) en la que se articula un determinado conocimiento de la realidad social, una crítica radical a dicha realidad y un proyecto para su transformación (González, 1991). En el contexto de *praxis* profesional, la experiencia constituye la base de la reflexión, sin embargo, la experiencia por sí misma no produce aprendizaje, sino que requiere de una articulación con la reflexión para convertirse en un aprendizaje experiencial, esta acción lleva por su parte a una experiencia más profunda y a una nueva reflexión de forma que el aprendizaje experiencial puede ser concebido como un ciclo continuo o espiral (Bolívar, 2021).

De acuerdo con lo anteriormente planteado, el Bioanalista es un sujeto praxístico, ya que el trabajo es una forma de *praxis* y esta a su vez “es la propia esfera del ser humano” (Kosik, 1967: p12). Esto es validado por un cuerpo de ideas que apoyan que la comprensión del mundo y la realidad está mediada por la relación entre sujetos y sus conocimientos.

Siguiendo este orden de ideas, en Venezuela, la *praxis* de esta profesión se ha configurado desde su evolución histórica, definida por diversos hitos, y principalmente por sus actores, al respecto Fránquiz (2013), Rodríguez (2014) y De Luca y Santacruz (2019) reseñan en sus publicaciones el reconocimiento a Rafael Rangel (1877-1909) como padre del Bioanálisis, este bachiller con estudios incompletos de medicina, tuvo la tarea de organizar y dar inicio al primer laboratorio clínico del país (1902) en el Hospital

Vargas de Caracas, desde donde desarrolló actividades de investigación de impacto para la salud de la población en el control de epidemias como la peste bubónica (aislando por primera vez su agente etiológico) y sentando las bases para el surgimiento del Bioanálisis como disciplina.

Así pues, la práctica del laboratorista surge como respuesta a necesidades socio sanitarias de la población a partir del año 1911, cuando en los Puertos de La Guaira y Puerto Cabello comienzan a funcionar Laboratorios de Bacteriología durante las epidemias de Paludismo y Anquilostomiasis que azotaban al país (Navas, 2008). Germina así, la *diagnos* desde el laboratorio, como apoyo técnico para el médico, es por esto que de acuerdo al contexto social e incluso político, el ejercicio empírico preuniversitario desde las primeras décadas del siglo XX en los laboratorios es asumido por diferentes figuras como asistentes de laboratorio, médicos patólogos, laboratoristas, posteriormente la profesionalización universitaria gradual de este quehacer supuso su transición desde técnicos de laboratorio clínico y Bioanalistas a licenciados en Bioanálisis. Dicha transición contribuyó significativamente con el desarrollo académico y gremial de la profesión. En la actualidad, la licenciatura en Bioanálisis es una carrera de cinco años que se imparte en siete escuelas de las cinco universidades autónomas del país (Universidad Central de Venezuela, Universidad de Los Andes, Universidad del Zulia, Universidad de Carabobo, esta con sedes en Carabobo y Aragua, Universidad de Oriente, esta última con dos núcleos en Sucre y Bolívar).

En cuanto a la parte jurídica, el ejercicio de la profesión está definida en el Artículo 2 de la Ley de Ejercicio del Bioanálisis promulgada en 1973: “El ejercicio de esta profesión consiste en el análisis de muestras provenientes de seres humanos, realizados mediante métodos científicos y tecnología propios del laboratorio clínico para suministrar datos al proceso de diagnóstico de enfermedades, su prevención y terapéutica.” De esta definición legal del Bioanálisis se desprende su vínculo estrecho al laboratorio clínico, sin embargo, dado el desarrollo evolutivo producto de los avances tecnológicos esta profesión se ha diversificado e incursionado en “áreas emergentes diferentes al laboratorio clínico”, tal como lo ha señalado Gaibazzi (2009, p.60).

Con el transcurrir de los años el licenciado en Bioanálisis ha ampliado su *praxis*, hasta convertirse en miembro del equipo multidisciplinario de salud, en los tres niveles de atención de Salud, contribuyendo mediante los análisis de muestras biológicas, al mantenimiento del estado de salud de la población, así como al diagnóstico, prevención, control y tratamiento de las enfermedades; fundamentado en la investigación científica. Con el paso del tiempo, las tecnologías han transformado las prácticas cotidianas, los roles y las interacciones entre los profesionales y con los pacientes, suponiendo una reconfiguración de las interacciones, además de trascender el ámbito clínico.

Así pues, es innegable que la *praxis* profesional estaría bajo la influencia de muchos elementos, los cuales determinarán nuevos sentidos y significados para sus actores. El bagaje histórico, el cual ha definido la concepción actual de un licenciado en Bioanálisis ha conducido inevitablemente a una descripción estrecha de esta muy versátil profesión. Ciertamente, la mayoría de las personas, quienes están en conocimiento de la profesión

en cuestión, y de acuerdo con la apreciación de autores como Donovan et al. (2003) coinciden en señalar que frecuentemente el licenciado en Bioanálisis es asociado con el ambiente asistencial de salud, en el cual interactúa directamente o un peldaño atrás en relación con el enfermo. Es por ello, que resulta imperativo reexaminar esta percepción de la praxis tan estrecha, particularmente a la luz de las tendencias modernas y a la luz del desarrollo dramático de la misma en los últimos años.

Teoría del Actor-Red, un marco epistemológico para comprender la *praxis* del bioanálisis.

Las nuevas realidades profesionales requieren un enfoque epistemológico que reconozca las dinámicas cambiantes del entorno laboral, en este sentido, la Teoría del Actor-Red propone que tanto los actores humanos como no humanos (tecnologías, objetos, instituciones, mercados) son actantes que interactúan en redes complejas, donde cada elemento tiene el potencial de influir en los demás (Latour, 2005). Bruno Latour principal representante de esta teoría, sostiene que los actores humanos no actúan aisladamente, sino en interacción con tecnologías que modifican sus capacidades y responsabilidades.

Asimismo, este enfoque aborda como concepto clave a la mediación, esta puede definirse como un proceso mediante el cual un actor, ya sea humano o no humano, influye en otros actores, transformando sus acciones y trayectorias (Correa, 2012). La mediación no solo implica la influencia de los humanos, sino también la agencia de los elementos no humanos, como la tecnología o la naturaleza. El termino usado en este contexto es la traducción, a propósito de esto, Larrion (2019, p.329) señala: “traducir sería algo más que (y distinto a) mediar pasivamente entre distintos idiomas o lenguajes. Sería crear nuevos saberes, reconfigurar realidades, activar transformaciones, reducir complejidad generando nueva complejidad”. Esto significa que los artefactos, instrumentos y tecnologías son vistos como co-creadores del conocimiento, no solo como herramientas pasivas. Trasladando estas premisas al contexto del laboratorio clínico automatizado, la Teoría del Actor-Red permite comprender cómo las tecnologías inteligentes, los profesionales, las muestras biológicas, los datos y las instituciones forman una red dinámica y co-constitutiva.

Esta perspectiva evita dicotomías rígidas entre sujeto y objeto o entre tecnología y usuario, enfatizando la co-construcción de roles y prácticas en la red sociotécnica. La automatización inteligente no es solo un instrumento, sino un actor que configura la práctica profesional, generando roles líquidos o fluidos que son resultado de esta interacción socio-técnica. De este modo, un sistema automatizado no solo ejecuta tareas, sino que también “actúa” al influir en decisiones, flujos de trabajo y resultados. Los profesionales, a su vez, negocian con estas tecnologías, adaptan su práctica y redefinen su identidad profesional desde sus roles.

Emergencia de roles fluidos en la *praxis* del licenciado en Bioanálisis.

La teoría de roles constituye uno de los marcos conceptuales más relevantes para comprender el comportamiento humano en contextos sociales. El rol es considerado un sustantivo colectivo (Biddle, 1979), y desde la mirada de la Psicología Social un rol implica un determinado lugar, un determinado posicionamiento, por parte del sujeto dentro de la dinámica y el contexto grupal. Mayo (2022, p.20) hace referencia a la concepción de rol de Pichón Riviere (1982) “como un modelo organizado de conducta, referente a una posición en una estructura interaccional, vinculado a expectativas propias y de los otros”.

En el ámbito profesional, y desde modelos organizacionales más flexibles y adaptables, han surgido tendencias a favor de asumir los roles más por competencias y contribuciones que por posiciones jerárquicas fijas. Al mirar lo que acontece a nivel global en cuanto a tecnología especialmente en lo concerniente a profesiones equivalentes al Bioanálisis, se puede anticipar una transformación que demanda roles más fluidos, adaptables y centrados en competencias transversales más que en funciones rígidamente delimitadas, debido a la integración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), la automatización total de laboratorios y plataformas de alto rendimiento que han impactado sus tareas diarias.

Las autoras consideran acertado recurrir a Zygmunt Bauman, quien introdujo la idea de la modernidad líquida (Bauman, 2005) para describir la fluidez y la falta de estructuras estables en las relaciones sociales, pudiendo extrapolar esta concepción de la sociedad a los roles profesionales. La analogía de Bauman permite realizar una proyección de cómo los roles en el ámbito profesional se vuelven flexibles, temporales y polivalentes, adaptándose a contextos cambiantes contemporáneos.

A la luz de estos planteamientos, e integrando además la mirada de la Teoría del actor-red, se puede inferir la emergencia de roles fluidos en la *praxis* del licenciado en Bioanálisis. Algunos argumentos que pueden considerarse válidos para tal afirmación son los siguientes:

- Los modelos de laboratorio han dejado de ser artesanales, caracterizados por un fuerte componente de trabajo manual y por un catálogo limitado de pruebas. La automatización en otras latitudes, donde la infraestructura lo ha permitido, transformó al laboratorio en un servicio central y transversal, con valor agregado en los procesos de decisión tanto a nivel asistencial, económico, operativo o de investigación. En Venezuela, aun cuando este nivel de automatización ha sido lento y dicha infraestructura no se ha instalado a nivel de los servicios públicos (a nivel privado tampoco se evidencia instalada dicha capacidad en su totalidad), resulta pertinente este análisis prospectivo para vislumbrar la práctica presente y porvenir.

- El profesional del laboratorio contemporáneo ya no sólo debe dominar técnicas analíticas tradicionales, sino interactuar eficazmente con sistemas informáticos complejos, y en contextos internacionales se prevé que maneje bases de datos masivas

y algoritmos de análisis avanzados. Esto implica una transformación de la *praxis*, más allá de una simple adición de nuevas habilidades tecnológicas a un perfil profesional. Algunas funciones tradicionales han sido automatizadas o delegadas a sistemas computacionales, mientras emergen nuevas funciones relacionadas con la configuración, supervisión e interpretación de sistemas tecnológicos complejos. Lo anterior supone un cambio en la función transaccional del laboratorio y por ende del rol del analista, en el que básicamente se generaban reportes o resultados, evolucionando hacia la detección de patrones complejos y el diagnóstico con mayor precisión, e incluso proyectándose hacia el pronóstico o predicción.

En este mismo orden de ideas, al pensar en el rol de investigador, el campo de la medicina personalizada y la predicción de enfermedades suponen desafíos. La virtualización constituye otra dimensión fundamental a considerar, las simulaciones computacionales y los entornos digitales colaborativos expanden la noción tradicional de laboratorio como espacio físico delimitado. Estos nuevos espacios sociotécnicos no son representaciones secundarias de laboratorios reales, sino territorios genuinos donde se produce conocimiento científico legítimo, sin dejar atrás tareas que ya venían realizándose como el desarrollo y validación de métodos, pero que ahora pasarían a otras dimensiones.

En este sentido, referentes internacionales respaldan esta visión (Shotorbani et al, 2022; Wang et al, 2024), Pearse y Scott (2023) estos últimos específicamente expresan que las habilidades vitales que ahora se requieren para los profesionales del laboratorio incluyen un conocimiento de la automatización y las plataformas analíticas, la investigación y la innovación, el liderazgo, la competencia digital y de las TIC, la validación de métodos, el aseguramiento de la calidad y la bioinformática.

De manera general las tendencias de la práctica a nivel internacional dan cuenta de la automatización inteligente a través de la incorporación de tecnologías robóticas, sistemas de gestión de información, inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático en los procesos de análisis clínico. Estas tecnologías liberan a los profesionales de tareas repetitivas y manuales, como la preparación, clasificación y etiquetado de muestras, pipeteo o medición que ahora son ejecutadas con precisión robótica. Como resultado, las tareas asociadas a dicho rol tradicional, definido y estables, se vuelven más flexibles, multifuncionales y adaptativas.

Esta fluidez rompe con la rigidez de dichos roles, alineándose con la idea de Bauman sobre la modernidad líquida, donde las identidades profesionales se construyen en interacción constante con tecnologías y contextos cambiantes. Estos roles fluidos estarían caracterizados por flexibilidad y temporalidad debido a la dinámica vertiginosa de la innovación tecnológica (sustituidas continuamente por versiones optimizadas, inclusión de nuevos parámetros o biomarcadores).

Afirmar que los datos son el nuevo recurso estratégico, sería un lugar común, sin embargo, es una realidad que la capacidad de analizar estos datos a gran escala determinará quiénes liderarán la próxima era de la ciencia aplicada. La *praxis* del

Bioanálisis en dicho contexto implica interactuar con estas tecnologías, supervisar procesos automatizados, validar resultados, trazabilidad, calidad y gestión eficiente de grandes volúmenes de muestras y datos, así como garantizar la ética y seguridad en el manejo de los mismos, en otras palabras, redefine el rol de administrador o gerente, potenciando funciones consultivas y de supervisión.

Ahora bien, además de las ideas antes expuestas, las cuales tienen como enfoque la interacción hombre-maquina-tecnología como elemento clave en la reconfiguración del trabajo (Cuervo, 2019), es necesario resaltar que la resignificación de la *praxis* y la fluidez de los roles se ven determinadas por la ampliación de los ámbitos o disciplinas en las que el profesional del Bioanálisis puede demostrar sus competencias. En tal sentido, el ámbito industrial (alimentos, cosméticos, farmacéutica, desarrollo de equipos) y ambiental, representan nichos en los que, a través de disciplinas híbridas como la biotecnología, asoma todo un campo de oportunidades.

En este sentido, en el núcleo de esta praxis fluida que se reseña, estos profesionales actúan como nodos esenciales dentro de la red sociotécnica, adaptándose y moldeando el entorno en el que operan. Su capacidad de desempeñar roles múltiples será la clave para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más tecnológicamente integrado con las demandas sociales.

A manera de cierre.

En este recorrido analítico, se ha transitado por la Teoría del Actor-Red y la noción de roles fluidos para reflexionar sobre la *praxis* del licenciado en Bioanálisis en un contexto de automatización, transformación digital, e interdisciplinariedad. La automatización no emerge como un mero reemplazo de la labor humana, sino como un agente activo que redefine la práctica profesional, dando lugar a roles líquidos, adaptables y multifacéticos. Estos roles, lejos de diluir la identidad del profesional, la enriquecen al integrarse en complejas redes sociotécnicas donde la interdisciplinariedad y la capacidad de traducir datos en conocimiento para el clínico y la investigación, se vuelven esenciales.

Así, el licenciado en Bioanálisis se posiciona como un actor-red clave, articulando conocimientos, tecnologías y prácticas sociales en un entorno en constante evolución. En última instancia, el futuro de la profesión reside en la capacidad de sus actores para navegar esta fluidez, transformando datos en diagnósticos precisos contribuyendo a la construcción de un sistema de salud más eficiente y equitativo, pero además desarrollando sus capacidades en ámbitos muy diversos.

La automatización no elimina al profesional, sino que transforma su rol hacia funciones de mayor valor agregado. La automatización inteligente no es solo un instrumento, sino un actor que configura la práctica profesional, generando roles líquidos que son resultado de esta interacción socio-técnica. Estos profesionales actúan como traductores entre datos brutos y aplicaciones clínicas, un rol que la Teoría del Actor-Red identifica como crítico para estabilizar redes de actantes humanos y no-humanos.

La perspectiva de roles líquidos es altamente pertinente para comprender y potenciar la *praxis* del Licenciado en Bioanálisis. La naturaleza multifacética, dinámica y adaptativa de sus funciones responde a las características de la modernidad líquida, donde la rigidez de roles tradicionales da paso a una flexibilidad, es decir, no se superponen ni se subordinan, sino que coexisten y se articulan en redes complejas de relaciones con otros actantes humanos y no-humanos.

La noción de fluidez no implica pérdida de identidad ni sobredimensión de un rol particular, sino que reconoce la multiplicidad y la dinámica de las funciones en un entorno sociotécnico complejo. En este sentido, el profesional es un actor-red que articula y es articulado por diversas redes de conocimiento, tecnología y práctica social, en la que prevalece la interdisciplinariedad (genómica, genética, citogenética, biología molecular, bioinformática, nanotecnología, inteligencia artificial, epidemiología global, biotecnología), redefiniendo la *praxis* en múltiples escenarios, generando impacto a través de la integración de resultados con contextos clínicos y epidemiológicos, detección de patógenos emergentes, modelos predictivos basados en *big data* clínico, entre tantos escenarios posibles.

Lo anterior exige una adaptación continua y una formación que abrace la innovación, preparando a los profesionales para los desafíos de la medicina personalizada, la genómica y la salud global. Así, las universidades, por tanto, deben innovar sus currículos y prácticas docentes, incorporando tecnologías emergentes, metodologías activas y formación basada en competencias, para responder eficazmente a las nuevas demandas permitiendo desempeñar roles fluidos en un entorno cambiante y multidisciplinar.

Referencias.

- Bauman, Z. (2015). Modernidad líquida. Primera edición electrónica. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Biddle, B. (1979). Role Theory: Expectations, Identities, and Behaviors. Academic Press, New York.
- Bolívar Osorio, R. M. (2021). Experiencia, reflexión y profesionalización: el doble juego del enfoque de la práctica reflexiva en la formación de maestros. PRA, 21(30), 222–246. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.21.30.2021.222-246>
- Correa Moreira, G. M. (2012). El concepto de mediación técnica en Bruno Latour Una aproximación a la teoría del actor-red. Psicología, Conocimiento y Sociedad, 2(1), 56-81.
- Cuervo Bernal, R. (2019). Trabajo en equipo humano-máquina y tecnologías de inteligencia artificial: una revisión a la interacción humano-máquina de cara a la automatización inteligente del trabajo. Universidad Cooperativa de Colombia, Posgrado, Maestría en Gestión de Tecnologías de Información, Bucaramanga. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12494/14492>
- De Luca, N., & Santacruz, C. (2019). Inicio y evolución de la carrera de bioanálisis en la Universidad Central de Venezuela. Revista de la Facultad de Medicina, 42(1), 154-171.
- Donovan, S. J., Djabayan, P., & Bunker, V. (2003). Un significado global para el científico biomédico o bioanalista. Revista de la Facultad de Farmacia, 45, 1.
- Fránquiz R., Y. (1997). El bioanálisis en Venezuela. Memorias de Conferencia. Repositorio Institucional de la Universidad de Carabobo: <http://hdl.handle.net/123456789/8428>
- Fránquiz R., Y. (2013). Evolución histórica de los estudios de bioanálisis y sus asociaciones gremiales en Venezuela. Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas, 16(2), 93-100.
- Gaibazzi, I. (2006). Necesidades formativas de los profesionales del bioanálisis que laboran en el ámbito público del Distrito Valencia para diseñar un programa de postgrado a distancia. Revista de

- Tecnología de Información y de Comunicación en Educación, 3(2), 57–73. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/Vol3n2/art4.pdf>
- González, L. A. (1991). El concepto de praxis en Marx: la unidad de ética y ciencia. *Realidad: Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*, (19-20), 195–226. <https://doi.org/10.5377/realidad.v0i19-20.5344>
- Kosik, K. (1967). *Dialéctica de lo concreto*. México: Ed. Grijalbo.
- Larrión, J. (2019). Teoría del actor-red. Síntesis y evaluación de la deriva postsocial de Bruno Latour. *Revista Española de Sociología (RES)* 28 (2), 323-341. doi:10.22325/fes/res.2019.03.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press.
- Mayo, I. (2022). Roles, personalidad y estilo de vida. hacia una concepción personológica de los roles. *Encuentros*, 1, 12-30. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.6550893>
- Navas, M. (2008). Una mirada al bioanálisis desde la perspectiva de la responsabilidad social de la profesión. *Comunidad y Salud*, 6(1), 15-25.
- Palencia M., A. (2020). Bioanálisis en tiempos de pandemia, su configuración desde el ethos. *Revista ARJÉ*, 14 (27), 512-529. <http://www.arje.bc.uc.edu.ve/arj27/art14.pdf>
- Pearse, C., & Scott, S. (2023). A Review of Clinical Laboratory Education, Training and Progression: Historical Challenges, the Impact of COVID-19 and Future Considerations. *British journal of biomedical science*, 80, 11266. <https://doi.org/10.3389/bjbs.2023.11266>
- Rodríguez, V. (2014). Vida y Obra de Rafael Rangel. *Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas*, 17(1), 36-40.
- Shotorbani, K., Swanson, K., Bailey, B. (2022). Future Role of the Clinical Lab in Population Health. *Population Health Management*, 25 (5). <https://doi.org/10.1089/pop.2021.0167>
- Wang, X., Lu, J., Huang, Y., Liu, X., Fang, G., Yang, C. T., & Guo, Z. (2024). Editorial: Emerging bioanalytical techniques and therapies for human disease models. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 12, 1453813. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2024.1453813>