

Ana Mines Cuenya*

¿Para qué? ¿Cómo y cuándo? La medicina de precisión y la formación médica pública argentina

What for? How and when? Precision medicine and public medical training in Argentina

Abstract | The aim of this article is to explore the ways in which precision medicine—its principal epistemological definitions and practical tools—relates to the processes of medical training in Argentina. Drawing on contributions from science and technology studies (STS), both processes are analyzed as sets of practices (epistemological, clinical, and methodological) that take place, are shaped, and acquire meaning (or fail to do so) in situated contexts. To accomplish this objective, the study examines interviews conducted with advanced medical students, faculty members, and academic authorities from the medical programs at the Universidad de Buenos Aires and the Universidad Nacional de Tucumán, as well as with key figures in medical genetics and representatives of institutions linked to genomic research in the country. In addition, the analysis includes curricula (past and current), specific course syllabi, documents produced by patient organizations, and instruments used in clinical practice, such as medical history templates. The analysis was conducted according to the following dimensions: 1) the characterization of medical programs and their curricula; 2) the teaching of genetic and genomic knowledge throughout medical training, and, 3) the acquisition of clinical skills related to family history, environmental factors, and lifestyle. The overall conclusions point to the notion of situated relevance and to the effects of the co-constructive relationships between precision medicine and medical education in Argentina.

Keywords | precision medicine | medical training | genetics and genomics | post-genomics | Argentina.

Resumen | El objetivo de este artículo es explorar las maneras en las cuales la medicina de precisión, principales definiciones epistemológicas y herramientas prácticas se relacionan con los procesos de formación de médicos/as en Argentina. Haciendo propios los aportes de los estudios en ciencia y tecnología (STS), se analizan ambos procesos como conjuntos de

Recibido: 27 de junio, 2025.

Aceptado: 6 de marzo, 2026.

* Doctora en Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM, Becaria del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH). Asesorada por la Dra. Norma Blázquez Graf.

Correo electrónico: anamines@gmail.com

Mines Cuenya, Ana. «¿Para qué? ¿Cómo y cuándo? La medicina de precisión y la formación médica pública argentina.» *INTER DISCIPLINA* vol. 14, n° 39 (mayo-agosto 2026): 117-145.

doi: <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2026.39.95697>

prácticas (epistemológicas, clínicas, metodológicas), se moldean y cobran sentido (o no) de manera situada. Para llevar adelante lo propuesto, se examinaron diversas entrevistas a estudiantes avanzados/as, docentes y autoridades académicas de las carreras de medicina de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad Nacional de Tucumán, a referentes de la genética en medicina y de instituciones vinculadas con la investigación genómica del país. También se identifican y analizan planes de estudios (previos y actuales) en determinados contextos, programas de asignaturas específicas, documentos de organizaciones de pacientes e instrumentos utilizados en las prácticas clínicas como modelos de historia clínica. El análisis se realizó según las siguientes dimensiones: 1) caracterización de las carreras y sus planes de estudio; 2) la enseñanza de lo genético y lo genómico a lo largo de la formación, y, 3) el aprendizaje de habilidades clínicas vinculadas con antecedentes heredofamiliares, el ambiente y los estilos. Las conclusiones generales remiten a la idea de *pertinencia situada* y a los efectos de las relaciones co-constructivas entre la medicina de precisión y la formación de médicos/as en Argentina.

Palabras clave | medicina de precisión | formación médica | genética y genómica | postgenómica | Argentina.

Introducción

LA MEDICINA DE PRECISIÓN ha sido definida como un paradigma, perspectiva o enfoque biomédico innovador en donde, en mayor o menor medida, vendría a transformar la medicina clínica debido a sus virtudes. Como se verá en el siguiente apartado, en la bibliografía se oscila entre entenderla como un aporte al ejercicio médico-clínico y/o como una etapa superadora de la medicina. Una de sus características centrales es la relevancia de la dimensión genómica en la comprensión y abordaje de los procesos de salud, enfermedad y atención. Sus principales desarrollos provienen de Estados Unidos y Europa. Sin embargo, en las últimas décadas, también ha calado en América Latina. Argentina, como veremos, no es la excepción.

El objetivo de este artículo es explorar en cuáles maneras la medicina de precisión se relaciona con los procesos de formación médica en dos universidades públicas de Argentina, a saber: la Universidad de Buenos Aires (UBA) y la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Para ello, se describen y analizan aspectos centrales, teóricos y prácticos, de los procesos de formación de ambas carreras a la luz de los contextos y condiciones locales. Este objetivo se desprende de una investigación más amplia en donde se indagan las maneras en las cuales se enseña y aprende lo genético y lo genómico en la formación médica en México y Argentina. El interrogante que dio lugar a esta pesquisa surgió de la inquietud por el impacto que tuvieron y tienen en la medicina clínica, y particularmente en la formación médica, las transformaciones en las maneras de entender lo genéti-

co a partir del Proyecto Genoma Humano (PGH). Este proyecto, cuyos resultados fueron publicados en 2003, supuso el pasaje de un periodo marcado por la comprensión simplista, de tintes deterministas, asumiendo la naturaleza autónoma y diferenciada de los genes hacia otra etapa caracterizada por la asunción del carácter indeterminado e interactivo de los organismos, las células, el genoma, los genes y el ambiente (Fox Keller 2015). Autoras como Almeling, Richardson y Valez (2022), Richardson y Stevens (2015), y Fox Keller (2015) se refieren a la “era posgenómica” para señalar las transformaciones epistemológicas y ontológicas, las cuales caracterizan esta nueva etapa. ¿Qué tipo de medicina clínica es posible (y deseable) a partir de las coordenadas ontológicas y epistemológicas aparejadas con los tiempos posgenómicos?, ¿la medicina de precisión se relaciona con esto?, ¿cómo? Estas transformaciones, ¿están teniendo eco en la formación de futuros/as médicos/as?, ¿de qué manera? Esos son algunos interrogantes que dieron lugar a la investigación de mayor alcance.

Particularmente, este trabajo surge de las siguientes preguntas: ¿qué se hace en las carreras de medicina de Argentina con las propuestas de la medicina de precisión?, ¿cómo son las condiciones en las cuales se da o podría darse un diálogo entre la formación médica y los aportes de la genética y la genómica?, ¿cuáles son las posibilidades, relevancia y pertinencia de la medicina de precisión en los procesos de formación de futuros/as médicos/as en Argentina? Estos interrogantes asumen que el problema planteado rebasa la mera disponibilidad o escasez de recursos biotecnológicos y el asunto puntual del aprendizaje teórico abstracto de contenidos vinculados con la genómica humana. Si bien ambas cuestiones son centrales, sugiero una invitación a indagar, desde las promesas y horizontes abiertos por la medicina de precisión —desde un nuevo prisma, pues con matices, este supuesto forma parte de los debates en medicina, salud pública y salud colectiva latinoamericanos desde hace décadas—, en las maneras en cómo se definen y abordan las relaciones entre los cuerpos biológicos, los contextos y/o ambientes y las relaciones sociales o estilos de vida en los procesos de formación médica. Asimismo, como veremos, las posibilidades de llevar adelante procesos de formación médica basados en comprensiones complejas e interactivas de los procesos de salud y enfermedad no son ajenas a las definiciones académicas y curriculares de las carreras, a las condiciones de cursada, al tipo de prácticas de entrenamiento médico-clínico, las cuales pueden llevar adelante los/as estudiantes, y a las condiciones de las instituciones en donde estas tienen lugar.

Medicina de precisión, ¿de qué se trata?

En el glosario publicado por el National Human Genomic Research Institute (S. f.), se define la medicina de precisión como: “un enfoque innovador que utiliza

información sobre características genómicas, ambientales y del estilo de vida de una persona para guiar la toma de decisiones relacionadas con su atención médica”. Se señala también, ser su objetivo proporcionar herramientas con la capacidad de permitir desarrollar estrategias de prevención, diagnóstico y tratamientos más precisos.

Según Hurtado (2022), una de las definiciones más citadas en medicina de precisión es la utilizada en 2015 por el entonces presidente de Estados Unidos, Barack Obama, en el marco del lanzamiento de la “Iniciativa de Medicina de Precisión” (PMI, por sus siglas en inglés): “La medicina de precisión es el concepto de adaptar el tratamiento y la prevención de enfermedades considerando las diferencias en factores genéticos, ambientales o incluso de estilo de vida específicos de grupos de personas”. Entre los objetivos de la mencionada iniciativa se destacan la identificación de factores de riesgo, la innovación en farmacogenómica y la detección de nuevos biomarcadores para el tratamiento de enfermedades.¹ Siguiendo a Hurtado, a partir de la incidencia y el contenido de la definición provista en el lanzamiento del PMI podemos identificar al menos cuatro cuestiones relevantes para explorar en el campo la medicina de precisión, sus características y potencialidades. Una de ellas remite a la relación fundamental entre medicina de precisión, información genética y genómica y el desarrollo de alternativas terapéuticas, principalmente farmacológicas. La segunda refiere a las relaciones entre política (en efecto, una de las definiciones más citadas de medicina de precisión ha sido provista por el expresidente de uno de los países más influyentes del mundo y no por el sector médico-científico), políticas sanitarias, medicina de precisión e industria biotecnológica y farmacéutica. La tercera, se vincula con la relevancia, para la medicina, del posible impacto a nivel molecular, concretamente genómico, la incidencia en ambientes y estilos de vida específicos. La última, remite a sus efectos en términos de esperanza, pues las innovaciones aparejadas a su desarrollo prometen mejoras tangibles en el tratamiento de distintas enfermedades entre las cuales se destacan las oncológicas.

La medicina de precisión genera optimismo por lo que posibilita en el presente, pero también por lo que promete de cara al futuro. Sus promesas se basan en el desarrollo de “un modelo verdaderamente personalizado y predictivo capaz de maximizar los resultados y calidad de vida de los pacientes” (Rossi *et al.* 2024, 8). En la actualidad, sus aportes más gravitantes han sido en el abordaje de enfermedades mendelianas o poco frecuentes, en oncología y en el desarrollo de la farmacogenómica, principalmente en Estados Unidos y en algunos países de Europa. Se espera que, en un futuro próximo, contribuya significativamente al

1 Más información en: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/01/30/fact-sheet-president-obama-s-precision-medicine-initiative>. (Último acceso: 21/02/2026).

mejoramiento del abordaje de patologías comunes y complejas como la diabetes, la hipertensión, psoriasis, entre otras (Hurtado 2022; Foladori y Bracamonte-Aramburo 2023; Cortés 2022; Dopazo *et al.* 2019).

Al mismo tiempo, el avance de la medicina de precisión ha suscitado una serie de tensiones y debates. Uno de ellos es el problema de la inequidad en salud. Según Madden *et al.* (2024), si bien el mejoramiento de este problema forma parte de las grandes promesas de la medicina de precisión, su concreción se enfrenta al menos a dos grandes desafíos: por un lado, a las desigualdades estructurales en el acceso a biotecnologías. En efecto, su implementación requiere de la identificación de biomarcadores vinculados con el riesgo diferencial de las personas (en relación con la población) de desarrollar distintas enfermedades. La identificación y el uso clínico de estos biomarcadores supone el acceso a tecnologías de secuenciación, análisis, organización y almacenamiento de información genómica. Sin bien los costos de estas biotecnologías se reducen permanentemente, aún continúan siendo significativos, especialmente para los sistemas públicos de salud (Paz-y-Miño 2024; Aguirre-Guillén *et al.* 2017; Rossi *et al.* 2024; Rodríguez Weber *et al.* 2022). Por otro lado, el problema de la representación inadecuada de la diversidad humana en los biobancos de datos genómicos de referencia (Madden *et al.* 2024). Investigaciones realizadas en Argentina coinciden y afirman que el déficit de información genómica de las poblaciones latinoamericanas conforma uno de los grandes obstáculos para el desarrollo de la medicina de precisión en nuestras latitudes agrandando las brechas en el acceso a la salud entre el Norte y el Sur Global (Dopazo *et al.* 2019; Biagioli *et al.* 2019).

Otro de los debates suscitados por el desarrollo de la medicina de precisión se relaciona con los efectos de la centralidad de los grandes conjuntos de datos genómicos como clave de interpretación de los procesos de salud y enfermedad y las tendencias a enfoques de salud “genocentristas” (Jeske *et al.*, 2025). Si bien los grandes conjuntos de datos genómicos son fenómenos recientes, los cuales requieren de nuevas reflexiones, el problema de la centralidad del ADN en el abordaje de los procesos de salud y enfermedad no lo es. En los años 90 del siglo XX, la epidemióloga canadiense Abby Lippman (1998) acuñó el término “genetización de la salud” para referirse a la tendencia creciente a explicar los procesos de salud y enfermedad a través de la genética. En los últimos años, este fenómeno ha sido analizado y discutido desde distintas aristas (Arribas-Ayllon 2016; Torres 2014), incluyendo su incidencia en el campo de la salud mental (Delvitto *et al.* 2025) y en la educación (Matthews 2024).

Autores como Tabery (2023) y Sturdy (2025) sostienen no conformar lo genómico una dimensión neutral, pues es inherente a la investigación científica. Por el contrario, proponen pensar en su creciente gravitación y cómo se relaciona con el aumento en la accesibilidad de biotecnologías permitiendo conocerlo y

manipularlo, y con la incidencia de la industria que las provee. En particular, Tabery (2023) afirma que el desenvolvimiento de la medicina de precisión, particularmente en Estados Unidos, ha reforzado la centralidad de lo genómico a la hora de establecer diagnósticos y proponer tratamientos farmacológicos, pero no ha favorecido el desarrollo de tecnologías y estrategias sanitarias, permitiendo considerar seriamente la incidencia de los ambientes y de las condiciones de vida en los mecanismos moleculares involucrados en las enfermedades.

En efecto, la implementación de una medicina de precisión capaz de abordar enfermedades complejas y multifactoriales como el cáncer, la diabetes, la hipertensión, así como en su prevención, se enfrenta a un enorme desafío: el de desarrollar estrategias clínicas para asumir el carácter abierto y relacional de lo genómico, es decir, considerar *en serio* no solo las singularidades biológicas, ambientales y sociales de una persona, sino también las relaciones entre estas dimensiones de manera situada.

La medicina de precisión en Argentina

El incipiente desarrollo de la medicina de precisión en Argentina tiene como antecedente el desarrollo de la genética médica. Uno de sus hitos iniciales fue la creación del Centro Nacional de Genética Médica (CENAGEM), dependiente del Ministerio de Salud de la Nación, en 1969. Su principal objetivo era comenzar a desarrollar la genética como una especialidad médica asistencial para “extender la detección de las enfermedades genéticas”.² Durante los años 70 del siglo XX, las actividades del CENAGEM se enfocaron en el desarrollo de capacidades diagnósticas, estrategias de asesoramiento genético y en la formación de recursos humanos. En efecto, en 1979 se impulsó la primera residencia en genética médica del país. Durante estas décadas, la genética médica incidió especialmente en los ámbitos obstétrico y pediátrico en la detección y diagnóstico de enfermedades poco frecuentes (Penchaszadeh 2012; Vishnopolska *et al.* 2018; Mines Cuenya 2019a)

En 1997, se sancionó la ley 24901 del “Sistema de prestaciones básicas en habilitación y rehabilitación integral a favor de las personas con discapacidad”, donde se establece el derecho al diagnóstico, orientación y asesoramiento preventivo (incluyendo asesoramiento genético), para miembros de las familias de personas con discapacidad. Esta medida amplió la responsabilidad de los sistemas de cobertura (en Argentina son el sistema público de salud, obras sociales y prepagas) respecto de las prestaciones involucradas con la genética.

² Para más información: <https://www.argentina.gob.ar/salud/anlis/cenagem/cenagem-institucional/historia>. (Último acceso: 21/6/2025).

En 2008, el Ministerio de Salud de la Nación impulsó la creación del Programa Red Nacional de Genética Médica y, en 2009, la creación del Registro Nacional de Anomalías Congénitas de Argentina (RENAC), “un sistema de vigilancia de anomalías congénitas mayores”. En 2015, este registro fue rebautizado como “Red Nacional de Anomalías Congénitas” (Groisman *et al.* 2016, 295). Esta iniciativa, junto con la sanción de la ley de Enfermedades poco frecuentes, sancionada en 2011, fortalecieron las áreas sanitarias orientadas a la supervisión, diagnóstico y tratamiento de enfermedades poco frecuentes (Vishnopolska *et al.* 2018).

En 2016, y como resultado de una colaboración de carácter público-privado en la cual participó la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, se realizó el proyecto “100 exomas”. Su objetivo fue secuenciar y analizar de manera gratuita 100 exomas³ de pacientes con diagnóstico presuntivo de una enfermedad genética poco frecuente. Su desarrollo exitoso fue “una clara prueba de concepto de que es posible implementar a nivel local servicios de diagnóstico molecular” (Biagioli *et al.* 2019, 7).

En 2017, el Ministerio de Ciencia y Tecnología lanzó un programa llamado “Beca de Iniciativa en Medicina de Precisión”⁴ con el objetivo de impulsar la investigación y su desarrollo. Se concedieron subvenciones a tres proyectos, uno enfocado en la genética clínica de enfermedades pediátricas, otro en la creación de un biobanco nacional de muestras biológicas y un tercero titulado: “Mapa de accionabilidad genómica tumoral argentina” (MAGenTa), impulsado por el Instituto de Medicina Traslacional e Ingeniería Biomédica (IMTIB) del Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA).

La genómica poblacional y la medicina de precisión argentinas tuvieron otro hito con el lanzamiento en 2021 del Programa Nacional de Referencia y Biobanco Genómico de la Población Argentina (PoblAr).⁵ Según sus impulsores, su desarrollo será clave para la producción de información genómica vinculada con “factores de riesgo, tanto genómicos como ambientales” de la población argentina, lo cual supone “el primer paso para un plan nacional de largo alcance en medicina de precisión en favor de todos los argentinos” (Dopazo *et al.* 2019, 9).

En sintonía con lo acontecido a nivel global, en Argentina, en las últimas décadas, han tenido lugar distintos procesos tendientes a la expansión de lo genó-

3 Según el glosario del National Human Genome Research Institute: “un exoma es la secuencia de todos los exones de un genoma, que refleja la parte de codificación de proteínas de un genoma. En los seres humanos, el exoma es alrededor del 1.5% del genoma”. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Exome>. (Último acceso: 21/02/2026).

4 Para más información: <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/dnpe/proyectos/medicina-precision>. (Último acceso: 21/02/2026).

5 Para más información: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-lanzo-el-programa-pobl-ar-0>. (Último acceso: 21/02/2026).

mico en diversos ámbitos de la vida. Uno de ellos es el aumento de la circulación de contenidos relacionados con lo genético y genómico en medios de comunicación. Otro es la emergencia de biotecnologías, especialmente de distinto tipo de pruebas genómicas, vendidas “directo al consumidor” (Petino Zappala *et al.* 2024). También hemos asistido a una demanda creciente de servicios de interpretación y medicina genómica, la cual ha interpelado a organismos centralizados de salud y ciencia, instituciones de salud privadas y laboratorios de diagnóstico clínico (Vishnopolska *et al.* 2018).

El crecimiento de la medicina genética y genómica y de la medicina de precisión conviven con la escasez de profesionales formados/as en genómica clínica y áreas afines en la región (Panduro y Roman 2020). En el trabajo de Vishnopolska *et al.* se señala la necesidad de un “aumento significativo de la formación en genética molecular en los planes de estudio de los médicos de base” (Vishnopolska *et al.* 2018, 488). Las asociaciones de pacientes tampoco son indiferentes frente a la formación médica. En un documento de la Alianza Argentina de Pacientes (ALAPA) titulado *Humanizar la atención médica*, se resalta que esta conforma una instancia estratégica para ampliar posibilidades y trabajar en las limitaciones del ejercicio médico, especialmente en lo referente al abordaje clínico, es decir, al diagnóstico y tratamiento de enfermedades genéticas poco frecuentes (ALAPA 2020).

Supuestos teóricos y métodos

El planteo teórico y metodológico de la investigación sustentada por este trabajo se inspira en los STS. En sintonía con estos, los procesos estudiados no son en abstracto, sino que existen, se sostienen y cobran sus características en prácticas concretas. Preguntas tales como: ¿cómo configura el mundo a la ciencia y a la medicina?, ¿y cómo, a su vez, estas le dan forma al mundo?, no solo son fundamentales, sino, a la vez, dan cuenta del esfuerzo por indagar en el carácter relacional de los procesos (Law 2015; Mol 2002; Mines Cuenya 2019b).

Si bien la medicina de precisión es presentada como un enfoque, perspectiva y hasta como un paradigma, en este trabajo voy a abordarla como un conjunto de prácticas (epistemológicas, clínicas, metodológicas), las cuales tienen lugar, se moldean y cobran sentido (o no) de manera situada (Haraway 1995) en las carreras de medicina dictadas por la UNT y por la UBA. No es intención de este trabajo analizar, ni mucho menos evaluar, la incorporación de la medicina de precisión como modelo abstracto en la formación médica argentina. El objetivo es analizar las maneras en las cuales los elementos que la definen (la emergencia de la perspectiva genómica —individual y poblacional—, el manejo de lo genético, la relevancia del ambiente y de los estilos de vida como condiciones incidentes

en la salud a nivel molecular) se ponen en práctica en las distintas instancias de la formación médica. En otras palabras, los esfuerzos están puestos en rastrear la complejidad, los matices e interacciones propias del flujo de los hechos involucrados en estos fenómenos (Stengers 2022).

El flujo de los hechos nos enseña que los procesos no se organizan en compartimentos purificados separando lo discursivo de lo material o lo social de lo biológico (Latour 2007). Por el contrario, nos muestra que las ideas sobre lo médico, sobre la biología humana, las formas compartimentadas de entender la fisiología de los procesos de salud y enfermedad se mezclan y entrelazan con los contextos en los cuales se entrenan las habilidades clínicas (generalmente caracterizadas por la escasez de recursos), el exiguo tiempo que tienen las prácticas en la formación médica, la centralidad del dispositivo hospitalario (y no tanto de atención primaria de la salud), la falta de espacio/tiempo curricular dedicado a la articulación de contenidos, entre otras cuestiones. Por esto, la estrategia metodológica incluye la realización y el análisis de entrevistas, así como la identificación y caracterización de instalaciones hospitalarias, resoluciones institucionales, planes de estudio, programas académicos de las asignaturas vinculadas con genética y semiología, guías de práctica clínica, instrumentos semiológicos (como los modelos de historia clínica) y documentos de organizaciones de pacientes.

En este trabajo, se analizan quince entrevistas realizadas a cinco estudiantes de medicina de 6º y 7º año, dos pertenecientes a la UNT y tres a la UBA; cinco docentes, dos pertenecientes a la UNT —clínica médica y tocoginecología— y tres a la UBA —clínica médica, medicina familiar y tocoginecología—; una autoridad académica de cada carrera, un/a ex autoridad académica del Centro Nacional de Genética Médica (CENAGEM), donde actualmente funciona una de las principales residencias en genética médica del país y, finalmente, a dos investigadores/as en temáticas vinculadas con genómica y salud. Uno/a de ellos/as forma parte del Instituto de Medicina Traslacional e Ingeniería Biomédica (CONICET y Hospital Italiano de Buenos Aires), encargado de llevar adelante el proyecto Mapa de la Accionabilidad Genómica Tumoral Argentina (MAGenTa). El/la otro/a es referente del Programa de Referencia y Biobanco Genómico de la Población Argentina (PoblAr). Todas las entrevistas fueron realizadas en 2023 y 2025, salvo una hecha en 2021.

En el análisis de los materiales mencionados se identificaron tres dimensiones significativas para el desarrollo del objetivo propuesto, las cuales serán presentadas en el siguiente apartado: 1) la caracterización de las carreras y sus planes de estudio; 2) la enseñanza de lo genético y lo genómico en la formación médica, y, 3) el aprendizaje de habilidades clínicas vinculadas con el registro y manejo de antecedentes heredofamiliares, el ambiente y los estilos.

La medicina de precisión y la formación médica argentina

Breve caracterización de las carreras y de sus planes de estudio

La UBA y la UNT son instituciones de suma relevancia en la educación superior argentina. La UBA ubicada en la zona central, la económicamente más rica, es de referencia nacional y sudamericana. La UNT emplazada en el noroeste, una de las regiones más pobres del país, fue, desde sus inicios, de referencia para las provincias vecinas. La carrera de medicina de la UBA fue creada en 1852 y la de la UNT en 1950. En 2025, Argentina contaba con cuarenta y ocho carreras de medicina, de las cuales veintidós son estatales y el resto privadas. La política universitaria argentina actual es heredera de la Reforma Universitaria de 1918 y de sus principios de “libertad académica, gobierno tripartito (profesores, estudiantes y graduados participan en el gobierno de la universidad), acceso universal, autonomía y autarquía en el uso del presupuesto aportado por el Estado” (Centeno *et al.* 2017, 266). En efecto, las carreras de medicina analizadas en este trabajo se caracterizan por su carácter público, de acceso irrestricto y masivo. En 2024, ingresaron a la carrera de medicina de la UNT más de 1,200 estudiantes, mientras que en la UBA fueron 4,262, ubicándose entre las carreras más concurridas de sus universidades. Como veremos más adelante, la cantidad de estudiantes fue identificada tanto por autoridades académicas, docentes y estudiantes como “un desafío” para la logística de las carreras, especialmente para el desarrollo de prácticas y entrenamiento clínico asistencial, los cuales suelen llevarse a cabo en hospitales públicos.

Ambas carreras otorgan el título de “médico”. La estructura actual de sus planes de estudio data de 1992 en el caso de la UBA y de 1988 en el de la UNT. Estos planes se basan en lo que se conoce como “modelo flexneriano” (Narro-Robles 2004). Centralmente, este se caracteriza por una gran división entre un primer ciclo enfocado en ciencias biológicas y/o biomédicas básicas, uno subsiguiente orientado al aprendizaje de la medicina clínica y una última etapa llamada Práctica Final Médica (PFM). El plan de la UBA fue modificado en 2009 y 2023, mientras que el de la UNT en 2022. La temporalidad de estas modificaciones, mucho más parsimoniosa que los avances en ciencias básicas, nos permite pensar que la discusión y redefinición de los planes de estudio implican largos procesos institucionales, administrativos y burocráticos, además de académicos y científicos.

En el caso de la UBA:

Los grandes cambios curriculares ocurrieron en el Ciclo Biomédico... Teníamos una materia anual en el primer año que su título era: histología, embriología, biología celular y genética, o sea, una materia que estaba compuesta por áreas que han crecido significativamente. Nadie puede dudar de que la biología celular ha crecido, de que *la genética ha crecido muchísimo*. Lo que hicimos fue dividir esa materia para que sean materias independientes, por un lado, histología, cuatrimestral; embriología, cuatrimestral... Y

creamos una materia que se llama biología molecular y genética, también cuatrimestral... Otra modificación importante la hicimos en la Práctica Final Obligatoria. La PFO tenía una impronta muy hospitalaria, muy de especialidad, y en este nuevo plan está dividida en tres áreas bien definidas: un módulo de emergentología... Otro de *atención y promoción de la salud*, o sea, nuestros alumnos van a cursar en centros de salud periféricos, de baja complejidad, que dependen de hospitales, pero que atienden patologías o atienden enfermos de baja complejidad y donde se hace mucha promoción y prevención de la salud. Y la tercera instancia, ahora sí, es la hospitalaria. Van a rotar por los hospitales, por las especialidades, van a tener cuatro rotaciones, *clínica médica* y tres que van a poder elegir ellos. Eso también es importante, es un cambio importante, *flexibilizamos el plan* en este sentido. (Autoridad académica, UBA).⁶

En el caso de la UNT, la modificación del plan de estudios fue más radical, pues transformó parte de la estructura flexneriana heredada del plan de 1988. Según la Resolución 1033-2022, el nuevo plan, por un lado, se basa en competencias y visibiliza:

[...] la integración curricular, la preminencia de la competencia clínica —cuya jerarquía es central—, la importancia de la inclusión de disciplinas psicosociales y humanísticas y un buen desarrollo del pensamiento crítico. Por otro, se promueve la vivencia del currículo como sistema abierto, donde el funcionamiento de una parte incide en el resto.⁷ (UNT, Resolución 1033-2022)

Entre las modificaciones más sobresalientes se destacan la reorganización y fusión de las materias del ciclo básico. Por ejemplo, en el plan nuevo “ciencias biológicas” integra lo que anteriormente se daba en “biología”, “bioquímica” y “biofísica”, la jerarquización de materias “sociales”, la transversalización de salud pública y la incorporación de una instancia hasta entonces inexistente llamada “espacio curricular integrador” presente desde el primero hasta el sexto año, cuyo objetivo principal es la integración básico-clínica. A diferencia del plan de la UBA, la carrera de la UNT ya preveía en su plan anterior, y lo reforzó en la modificación, la práctica en servicios de Atención Primaria de la Salud (APS).

Respecto del perfil del graduado, en ambos planes se propone la formación de médicos/as generalistas.

Creo que el graduado del nuevo plan va a tener mucha más experiencia en promoción y prevención de la salud. En algunas materias hemos incorporado en los programas

⁶ Las cursivas son mías.

⁷ Las cursivas son mías.

todo lo que hoy está muy de moda, como la telemedicina y cuestiones vinculadas con el ingreso de la tecnología en el ámbito de la medicina... Pero el perfil de nuestros graduados sigue apuntando a un *médico generalista*. No pretendemos formar especialistas. (Autoridad académica, UBA).

Nuestra carrera pretende formar médicos generales, una especie de hombre-rana que pueda nadar en muchas superficies. Se puede sumergir, pero un metro o dos, no mucho más. El especialista, en cambio, es un buceador de profundidad que necesita equipo, cascos, la manguerita con oxígeno. Y con eso se sumerge unos 50, 70 metros... Esa metáfora quizás ayude a comprender que el médico general no profundiza mucho ni necesita muchos equipos, pero abarca grandes territorios de conocimiento, mientras que el especialista, que tiene una dependencia tecnológica fuerte, abarca un territorio escaso en profundidad... El médico generalista busca comprender al paciente en su contexto íntimo, familiar, laboral, cómo se inserta, cómo vive la enfermedad... El médico general está atendiendo en un centro de APS, en un área rural, en la periurbana y le va a llegar una señora diciéndole: "traigo al chiquito que me lo atienda"; se transforma en pediatra. "Ah, revíseme a mí también que tengo una molestia en la mama" o "estoy embarazada"; "lo tengo a mi papá, el abuelo ahí está esperando que lo vea"; se transforma en geriatra. En menos de una hora tiene que navegar en la geriatría, la ginecología y la pediatría. Eso es un esfuerzo intelectual brutal. (Autoridad académica, UNT).

A partir de lo presentado, es posible señalar cuatro aspectos comunes a los procesos de transformación curricular, por los cuales atraviesan ambas carreras. El primero remite a la necesidad de modificar sus planes de estudio hacia diseños curriculares más "abiertos" y/o "flexibles". Esto supone cierto distanciamiento de los modelos netamente "flexnerianos" caracterizados por la segmentación entre los contenidos biomédicos y clínicos. Este análisis coincide con lo señalado por Rossi, Solano y Mondelo (2024), quienes sostienen que la flexibilidad es un atributo que viene cobrando relevancia en el diseño de modelos de formación médica contemporáneos. Evidentemente, las autoridades y comunidades académicas de la UBA y la UNT vienen detectando transformaciones significativas en las formas de entender y abordar los procesos de salud y enfermedad y han logrado que estas se traduzcan en el ensayo de planes de estudios tendientes a articular conocimientos biomédicos, generalmente abstractos, y el aprendizaje de los fenómenos y habilidades clínicas. La idea de currículo como "sistema abierto" deja entrever la intención de que la formación considere que un/a médico/a debe ser capaz de identificar y sopesar las dimensiones heterogéneas, biológicas y sociales, las cuales vienen entreveradas de manera singular en un caso clínico específico. Es decir, no se trata solo de aplicar conocimientos definidos *a priori*, sino también de saber articular conocimientos en relación con las singularidades de una demanda clínica concreta.

Otro punto en común son las modificaciones en los contenidos de biología molecular y genética. En ambos casos, esas modificaciones buscan dar más espacio a estos contenidos, sea reorganizándolos o fusionándolos y, como mencionamos recién, integrarlos al quehacer clínico. Abonando el carácter flexible de los planes de estudio, estas modificaciones buscan que los contenidos en biología, biología molecular y genética, además de ampliarse, dejen de ser estáticos, aprendidos de manera enciclopédica y aislada. Con las modificaciones señaladas se busca que los contenidos vinculados con las ciencias básicas sean integrados de manera más dinámica en la etapa clínica, es decir, conocimientos que se recuperen y se enriquezcan en el transcurrir de las distintas etapas de la carrera.

El tercer aspecto remite al lugar otorgado a las prácticas clínicas, a la crítica respecto del hospital como *el* lugar del entrenamiento médico y a la identificación de la relevancia de la atención primera de la salud como escenario estratégico de formación médica. Como ya se mencionó, la masividad de las carreras supone un problema logístico y también ético: en las entrevistas realizadas, estudiantes y docentes se refieren a pacientes internados/as en salas de internación siendo interrogados/as y/o revisados/as por grupos numerosos de estudiantes. Esto redundo en prácticas invasivas y cansadoras para los/as pacientes e ineficaces para los/as estudiantes, pues no todos/as llegan a hacer u observar las prácticas de manera adecuada. Asimismo, el escenario hospitalario como protagonista del entrenamiento médico-clínico presupone que este se va a llevar a cabo con pacientes internados/as, es decir, separados de sus entornos y/o con padecimientos agudos. La atención hospitalaria se enfoca principalmente en la resolución del malestar principal aquejando al/a la paciente, lo que el espectro de prácticas clínicas de la medicina a lo terapéutico. Por el contrario, en APS son frecuentes las consultas vinculadas con el seguimiento y control de enfermedades crónicas como la diabetes o la hipertensión, permitiendo a los/as estudiantes conocer más a los/as pacientes, sus redes, entornos, estilos de vida. Además, es un escenario más propicio para el diseño de estrategias y la ejecución de prácticas preventivas. La jerarquización de APS, destacada en las modificaciones de los planes de estudio analizados, coincide con el otorgamiento de mayor centralidad a la rotación en “Clínica médica” en las prácticas finales.

La cuarta característica común de los planes de estudios de la UBA y la UNT refiere al perfil profesional buscado, es decir, a la formación de médicos/as generalistas. ¿Cómo podríamos pensar las relaciones entre la medicina de precisión y la formación de médicos/as generalistas? La medicina genética y genómica suele asociarse con una mirada especialista. Pero lo que la medicina de precisión pregona, es decir, la importancia de la interacción entre genoma, ambiente y estilos de vida, podría pensarse y abordarse de manera más amplia. La comprensión de los efectos del estrés, el sedentarismo, el tipo de alimentación,

de la exposición a la violencia, entre otras cuestiones, en los cuerpos a nivel molecular es una de las grandes promesas aparejadas a la posgenómica y a la medicina de precisión. Este conocimiento podría enriquecer y mejorar la caja de herramientas de médicos/as que deben ser capaces de abarcar y dar cuenta de un amplio espectro de situaciones sin entrar en profundidad en cuadros específicos. El interrogante que queda abierto es cómo podría llevarse a cabo.

La genética y lo genómico en la formación médica

¿Cómo son, dónde se ubican y cómo se articulan los conocimientos en genética y genómica en los procesos de formación médica? El programa de la asignatura debutante en la carrera de medicina de la UBA, *biología molecular y genética*, parte del primer año de la carrera, se conforma por los siguientes contenidos:

Genética médica: concepto, campo de aplicación. Árboles genealógicos, *técnicas de biología molecular* aplicadas a la investigación, diagnóstico y tratamiento en Genética Médica. Patrones de herencia de fenotipos de importancia clínica. Patrones de herencia clásica: monogénicas Mendelianas autosómicas, monogénicas mendelianas ligadas a los cromosomas sexuales y diferenciación sexual primaria. Patrones de herencia no clásica: Herencia mitocondrial, *amplificación de tripletes*, *imprinting genómico*. *Herencia cuantitativa*, *oligogénica*, *poligogénica*, *multifactorial* y *susceptibilidad genética a enfermedades comunes*. Características de la herencia multifactorial. Consanguinidad como factor de riesgo. Poligenia en rasgos de valores continuos. La regresión a la media. Hipótesis del umbral. Genética de los desórdenes comunes del adulto. Modelos digénicos y oligogénicos. Técnicas de citogenética y de biología molecular para el diagnóstico de cromosomopatías. Cromosomopatías numéricas y estructurales. Genética y sociedad. Conceptos de prevención en relación con entidades genéticas. *Factores de riesgo en genética*. Pesquisa de portadores. *Test presintomáticos*. Diagnóstico prenatal. Tipos de tratamiento de las enfermedades genéticas: sintomáticos, basados en el defecto celular-molecular involucrado. Terapia génica. Asesoramiento genético. (RESCS-2023-1217-E-UBA-REC)⁸

En los contenidos aparecen, por ejemplo, menciones a “técnicas de biología molecular aplicadas a la investigación, diagnóstico y tratamiento en Genética Médica” y al uso de pruebas en situaciones presintomáticas, la “susceptibilidad genética” a desarrollar enfermedades comunes, entre otros. Los contenidos impartidos parecen intentar un diálogo con algunos aportes epistemológicos y técnicos asociados con la genómica humana con posterioridad al PGH. Los efectos del dictado y el aprendizaje de estos contenidos, así como las maneras en las cuales estos se articulan con el aprendizaje clínico, podrá ser sopesado con el correr del

⁸ Las cursivas son mías.

tiempo. Pues, las primeras generaciones de graduados de los nuevos planes de estudios llegarán hacia el final de la presente década.

Los/as estudiantes entrevistados/as han cursado la carrera según se estipula en los planes anteriores. En las entrevistas se les preguntó en qué momentos de su formación habían aprendido y trabajado con cuestiones vinculadas con la genética y en qué procesos les parecía que era una dimensión relevante. Las respuestas apuntaron a identificar “lo genético” como algo específico y estanco, “un módulo” que se ve en primer año y sobre el cual no se volvió. También se identificó de manera imprecisa como algo de importancia en las enfermedades poco frecuentes cuya causa es genética:

Sí cursamos dentro de biología, tenemos un módulo de genética, tenemos todo un parcial sobre genética, nos enseñan lo básico... Entonces, es un tema que se ve durante dos meses y medio, tres como mucho. (Estudiante, 7º año, UNT).

Y en mi recuerdo, aclarando que ya pasó bastante tiempo, se trataban muchas generalidades, bien biologicista la cuestión, las partes de un cromosoma, para qué sirven y cómo funcionan. Se veía mucho Mendel, las leyes de Mendel, de la herencia y se veía mucho también todas las partes de las alteraciones, deleciones, mutaciones, toda la parte un poco patológica. (Estudiante, 6º año, UBA).

Las veces que tocamos cuestiones genéticas, más que nada en patologías que están asociadas con la genética, las vemos como una mutación, “se mutó esto, tenés esta enfermedad”. Pero no se estudia el trasfondo ni tampoco la prevalencia de este tipo de enfermedades. (Estudiante, 7º año, UBA).

Los/as estudiantes se refieren a lo genético como circunscripto y puntual, es decir, como algo que no es transversal ni está integrado a los procesos clínicos, al menos no a los más frecuentes. El estudio de las enfermedades poco frecuentes tampoco parece ser un tema sobre el cual estudiantes de medicina cerca de concluir sus estudios sientan seguridad.

En la entrevista realizada a una exautoridad académica del CENAGEM, se le preguntó por las principales dificultades que presentaban los/as recién graduados/as de medicina, ingresantes a la residencia en medicina genética:

Medicina en la UBA, al menos tiene genética solamente en la cátedra de embriología, seis semanas. Las dos cátedras de embriología dan genética, pero son 6 semanas y se acabó la genética. Por ahí tenés suerte de que en alguna de las materias clínicas a alguien en pediatría se le ocurra llamar a un especialista que dé una clase... También les cuesta mucho la parte de anomalías cromosómicas y entender cómo es que se apa-

rean cuando hay anomalías cromosómicas y cómo segregan. Esas cosas les cuestan un montón, porque en la Facultad nadie les explica eso. Entonces, a eso sí que hay que dedicarle mucho tiempo. (Exautoridad académica del CENAGEM).

Los escasos contenidos en genética dictados en las carreras de medicina, al menos según los planes de estudio anteriores, parecen ajustarse más a los modelos del siglo XX (Fox Keller 2002). Es decir, lo genético entendido como sustancia circunscrita, caracterizada por la predominancia del *gen* como unidad primordial y estable y por sus potencialidades en términos causales. La comprensión y el manejo de lo genético (y lo genómico) como una dimensión que se articula con otros procesos, biológicos y contextuales, no en términos causales, sino de, por ejemplo, susceptibilidad frente al desarrollo de enfermedades comunes, es algo que aparece de manera escasa, fragmentaria y difusa:

La genética la vas a ver como qué causa enfermedades, para entender una fisiopatología de algo, para el diagnóstico, para el tratamiento. Nadie viene a decirte y desglosarte por ítem, “mirá, sí veías genética en esto”, pero si lo pensás dos segundos, te das cuenta de que está en todo, o sea, que está ahí siendo parte de las enfermedades... pero nadie te lo dice y al final no se tiene en cuenta. (Estudiante, 6º año, UNT).

En algunas patologías se ve que hay toda una cuestión hereditaria, todas las reumáticas claramente tienen cosas hereditarias que son dosables, son medibles. O sea, tenés formas de medición que sirven para hacer el diagnóstico. Para celiaquía vos podés medir los “no sé cuánto y no sé cuánto de nuevo”. (Estudiante, 6º año, UBA).

Como se viene sosteniendo, los avances en genética, genómica y medicina de precisión podrían suponer el mejoramiento en esquemas de comprensión, en las herramientas de atención y en el diseño de estrategias preventivas. Sin embargo, tal como se señala en el ya citado trabajo de Biagioli *et al.* (2019), para eso queda bastante camino por andar. Entre los pendientes, se encuentra la discusión respecto del tipo de genética que se aprende en medicina:

Con el advenimiento del siglo XXI, la medicina está a las puertas de un cambio de paradigma [...] Los primeros beneficiados por este cambio son aquellos pacientes que padecen algunas de las más de 8 mil enfermedades genéticas, al poder acceder a un potencial diagnóstico molecular certero. En Argentina, estas enfermedades afectan a más de 1 millón de habitantes [...] Los esquemas de aplicación de tecnología genómica en la clínica, sin embargo, no están exentos de dificultades [...] debido a la dificultad de acceso a las mismas, y a la escasa formación de los profesionales en los aspectos necesarios para su implementación. (Biagioli 2019)

Tres reflexiones a modo de cierre de este apartado. La primera remite al lugar que ocupan y no ocupan lo genético y lo genómico en los procesos de formación médica. Según lo analizado, la genetización de la salud no parece ser un problema que esté acechando los procesos de formación médica. Es decir, no se detecta que lo genético aparezca como una dimensión explicativa de los procesos de salud y enfermedad de manera extendida. Al contrario, lo genético aparece como un contenido puntual, casi accesorio, el cual se ve al inicio de la carrera para luego retomarlo como una dimensión asociada con efectos puntuales —causa de una enfermedad— y muchas veces difusa. Asimismo, la idea de genoma, es decir, el conocimiento del ADN, más allá de los genes, es notablemente marginal.

La segunda, remite al interrogante respecto del lugar que ocupan las llamadas enfermedades poco frecuentes en la formación de médicos/as. Los/as estudiantes identifican de manera general su existencia, así como el peso causal que tiene la dimensión genética en buena parte de estas. Sin embargo, según organizaciones de pacientes como ALAPA (2020), el abordaje clínico por parte de médicos/as suele ser deficitario, puesto que el proceso diagnóstico generalmente es errático, largo y desgastante, o sea, contraproducente para la salud de las personas afectadas. Según señalan, el desconocimiento general respecto de las manifestaciones clínicas de este tipo de patologías conduce a demoras y a intentos terapéuticos ineficaces derivados de diagnósticos presuntivos erróneos.

La tercera, conectándose con lo que se analiza en el siguiente apartado, remite a reflexiones en torno a la pertinencia de la dimensión genética y genómica en la comprensión de las enfermedades comunes, complejas y frecuentes en la formación médica argentina. En esta línea, Grillo-Ardila y Ramírez-Mosquera (2024), se preguntan respecto de la eficacia y centralidad de la dimensión genética/genómica en la comprensión y manejo de los procesos de salud y enfermedad y el consecuente corrimiento de “lo sindromático”, es decir, de los “signos” y “síntomas”, como elementos centrales para el ejercicio médico-clínico:

¿La respuesta [a nuestros problemas] está tras la puerta de la genómica, la transcriptómica y la proteómica? [...] Es probable que estemos frente a dos obstáculos que nublan nuestra visión: las limitaciones del método y las implicaciones reales de las ciencias modernas para el ejercicio clínico. (Grillo-Ardila y Ramírez-Mosquera 2024, 11)

Lo genético y el desarrollo de habilidades clínicas: el manejo de antecedentes heredofamiliares y la consideración del ambiente y de los estilos de vida

En el presente apartado se analizan las maneras en las cuales se enseñan y aprenden habilidades clínicas generales como la realización del “interrogatorio” o “entrevista médica”, la confección de la “historia clínica” y las maneras en las cuales

esto se articula con el aprendizaje de la elaboración de un diagnóstico y la orientación terapéutica. En especial, se analiza cómo se aprende a manejar la información sobre los antecedentes heredofamiliares, sobre el ambiente y estilos de vida de los/as pacientes, es decir, se indaga sobre qué se hace con esa información y sobre su manejo en lo siguiente en relación con la atención clínica.

Antes de adentrarnos en el análisis caben dos señalamientos. El primero, es que los/as estudiantes de medicina no elaboran diagnósticos ni mucho menos indican procedimientos terapéuticos solos/as, sino que aprenden a hacerlo a partir de la observación, y en algunos casos la reflexión, guía y discusión, de lo que hacen sus docentes, médicos/as especialistas de un determinado servicio. En el caso de la UBA, la intensidad y cualidad del pasaje por las rotaciones clínicas están sujetas en buena medida a las características del servicio. Pues, como ya señalamos, en algunos casos, el elevado volumen de estudiantes obliga a que la observación-práctica en consultorios sea escasa, espaciada y hasta problemática. En el caso de la UNT, la experiencia clínica de los/as estudiantes parece ser más homogénea y robusta, pues tienen más tiempo de prácticas médico-clínicas, así como la posibilidad de asistir a servicios de distinto nivel —primario u hospitalario— y especialidad.

Un segundo señalamiento remite justamente a las posibilidades asociadas con los ámbitos en los cuales se hacen las prácticas y entrenamientos médicos. En el caso de los/as estudiantes de la UBA, se realizan principalmente en salas de internación y, en menor medida, consultorios hospitalarios. En el caso de los/as estudiantes de la UNT, las prácticas se realizan en centros de atención primaria, además de salas de internación y consultorios del ámbito hospitalario. En el ámbito hospitalario suele tratarse con pacientes que están internados/as, es decir, separados/as de su entorno, y que cursan patologías agudas. Esto, sin duda, condiciona el tipo de atención requerida y, por lo tanto, las habilidades clínicas que son posibles de enseñar y aprender.

A estudiantes y docentes se les preguntó por las maneras en las cuales aprenden y enseñan a interrogar a los/as pacientes en relación con los antecedentes heredofamiliares y por las maneras en las cuales esta información se articula, sopesa y relaciona con los siguientes pasos de la consulta médica. Es decir, cómo se enseña y aprende a entender la relevancia o no de esa información en situaciones de salud específicas y a articularlas con las hipótesis diagnósticas y posibles indicaciones terapéuticas:

Hay un formato clásico de enseñanza de los antecedentes que es como un paquete de cosas, que se enseña como una obligatoriedad cuando te dan semiología, cosas que tienen que preguntar, pero que no necesariamente están razonadas. La genética ha venido a meterse en un proceso en donde cada vez hay más información que es más

aplicable a la práctica... Yo soy mastólogo y te hablo de los antecedentes de cáncer de mama, se pregunta, “¿tiene antecedentes familiares de cáncer de mama?”. La paciente responde “sí”. “Listo, señora, usted tiene que hacerse una mamografía tempranamente, desde los 30 años”. Y capaz que, si te ponías a indagar, el familiar que había tenido cáncer de mama era la tía que vivía en la casa del frente y era tía “de cariño”, o sea, sin relación biológica. Entonces estaba mal indagado. Creo que a medida que se vayan mejorando los conocimientos vinculados con la genética en la aplicación clínica va a ir mejorando cómo se indaga en los antecedentes. Hoy, los antecedentes personales del paciente son un formato bastante estático de la historia clínica. (Docente tocoginecología, UNT).

Los antecedentes familiares se tienen en cuenta en todas las anamnesis, o sea, al momento que llega el paciente y lo conocés por primera vez, que le hacés su historia clínica, tenés la obligación de preguntarle antecedentes familiares... En especialidades como ginecología hay una asociación muy grande, por ejemplo, si tienes un familiar de primer grado con cáncer de mama y bueno lo anoto y lo tengo en cuenta y, digamos, hago un seguimiento más riguroso de esa paciente. Hay que controlarla. En esos casos más que nada, con el cáncer o con todo lo que sería diabetes, hipertensión se lo tiene en cuenta, hay que hacer seguimiento y generalmente justifica algún hallazgo en la clínica. (Estudiante, 6º año, UBA).

Los antecedentes heredofamiliares se preguntan y registran siempre. Nadie duda de eso. Sin embargo, las preguntas respecto de para qué sirve esa información, qué hacer con ella y cómo se aprende a interpretarla y ponerla en acto en el abordaje clínico, nos induce, por un lado, a un territorio más bien gris, poco definido y ambiguo. Según el/la docente citado/a, esta información supone un “componente estático” y “poco razonado” de la historia clínica, cuestión que los nuevos conocimientos en genética y genómica habrían venido a movilizar. Por otro lado, siguiendo lo mencionado por el/la estudiante, la presencia de antecedentes heredofamiliares de enfermedades comunes y complejas como la diabetes o cáncer, se identifica, predeterminadamente, con la necesidad de intensificar el seguimiento y los controles médicos; independientemente del tipo de patología y de las características del/de la paciente, su entorno y redes, en esos casos lo que se hace es intensificar el seguimiento.

Las enfermedades complejas y comunes como el cáncer, la diabetes o la psoriasis, entre otras son conocidas como multifactoriales. Es decir, no es posible identificar *una* causa. Por el contrario, su emergencia se debe a las maneras en las cuales se han articulado procesos de distinto tipo, entre estos se encuentra la constitución y el funcionamiento genómico de una persona. La causalidad escurridiza y la complejidad de este tipo de patologías hacen de su compren-

sión, abordaje y tratamiento un desafío epistemológico y práctico tanto en los procesos de formación médica como para los quehaceres de médicos/as profesionales.

En el apartado anterior se ha señalado que las maneras en las cuales se enseña y aprende a interpretar y manejar lo genético en la formación médica tienden a modelarlo como una dimensión estática, aislada y causal presente principalmente en algunas enfermedades poco frecuentes. En esos casos, la relevancia clínica de lo genético resulta evidente. Ahora bien, ¿qué pasa cuando lo genético no supone una causa, sino que forma parte de un manejo dinámico de dimensiones difíciles de asir? En otras palabras, además de la intensificación de controles, ¿cuál sería la novedad, pertinencia y eficacia del “poder explicativo de lo genómico” (Matthews 2024) en este tipo de fenómenos clínicos?

P: Me imagino que las situaciones en las que el problema tiene que ver con la susceptibilidad genética, o sea, enfermedades donde no hay una causa concreta son más desafiantes clínicamente, ¿no?

R: Sí. Igual, la genealogía ya ayuda un montón. Sabiendo eso, ya podés hacer muchas cosas, te acota, orienta. (Exautoridad académica, CENAGEM).

Como ya se dijo, aún queda mucho camino por hacer en lo referente a las traducciones posibles de los conocimientos en salud y genómica humana básica para el quehacer clínico asistencial. Sin embargo, recuperando lo señalado por la exautoridad académica del CENAGEM, la comprensión más precisa de las genealogías y antecedentes heredofamiliares puede ser significativamente útil para el abordaje clínico.

Además de los antecedentes heredofamiliares, se indagó en cómo se enseña a preguntar y a considerar las condiciones ambientales y su incidencia en las enfermedades. Esta pregunta generó respuestas marcadas por cierta ambivalencia. Pues, por un lado, nadie duda de la relevancia de este aspecto. Estudiantes y docentes entrevistados/as afirman que los contextos específicos en los cuales vivimos inciden en las formas en que enfermamos y sanamos. Pero, por otro, esa relevancia se diluye, pierde potencia y especificidad al intentar identificar cómo se aprende a indagar, registrar y traducir esta información en el razonamiento clínico y el ejercicio asistencial:

Sí tenemos en cuenta el ambiente. Por ejemplo, si es una persona que trabaja en una fábrica de industria maderera, si está expuesta a gases nocivos. O sea, sí he visto que se tiene mucho en cuenta el ambiente a la hora de armar la historia clínica de, por ejemplo, un paciente que tiene una alteración en las vías respiratorias, o sea, frente a enfermedades asociadas a ciertos tipos de trabajo. (Estudiante, 6º año, UBA).

Siempre preguntamos por el ambiente, es muy importante. Lo ideal sería que la información que se extrae con el interrogatorio sea válida para establecer un diagnóstico, ¿no? Que sea conducente. Aunque la verdad es que no queda del todo claro la verdadera injerencia del ambiente sobre el paciente. Entonces, hay veces que son datos que se toman así nomás... Vos imagínate que la carrera es tan pesada, que cuando estás cursando todo el enfoque está puesto en la historia clínica en sí, ¿no? O sea, los datos de la enfermedad actual del paciente. Y se dejan de lado otras cosas, de dónde viene, de qué trabaja... Se hace mucho hincapié cuando se pregunta sobre los antecedentes personales y sobre hábitos tóxicos, es decir, si fuma, si toma, ¿no? Pero tampoco hay medidas certeras de cuánto sería que tome mucho, cuánto ese tomar mucho puede influir en su salud, ¿me entendés? Lo mismo pasa con el ambiente. ¿Cómo se puede saber cuál es un ambiente nocivo? O sea, la mayoría son nocivos. (Estudiante, 6º año, UNT).

“El ambiente” aparece, primero, como algo concreto y abordable, que puede ser traducido en causa directa de un problema: el polvillo presente en la industria maderera o los gases tóxicos en una fábrica. Sin embargo, cuando no hay una causalidad directa, la cuestión se complejiza. En ese caso, se trata como una dimensión secundaria, a veces prescindible respecto de lo que sí o sí se registra en la historia clínica —datos de la “enfermedad actual”. Entonces, su registro y abordaje muestra cierta imprecisión, pues muchas veces se yuxtapone con lo que correspondería al “estilo de vida” y no se entiende muy bien cuánto ni cómo influye. Por último, al suponer una dimensión tan amplia, general y compleja, el ambiente parece conformarse como algo inabarcable, generando impotencia —¿para qué preguntar sobre algo sobre lo que no se puede hacer nada?, ¿cómo operacionalizar “el ambiente”, es decir, cómo traducirlo de manera tal que dialogue con las posibilidades del quehacer clínico?, ¿será posible pensar en una forma estandarizada de registrar y evaluar la incidencia del ambiente o se tratará, más bien, de desarrollar habilidades clínicas más sofisticadas que permitan indagar y evaluar su incidencia con mayor precisión?

Al igual que con el ambiente, ni docentes ni estudiantes dudan en la relevancia de preguntar y considerar el estilo de vida de las personas en el marco de la entrevista médica. A diferencia del ambiente, indagar sobre hábitos y costumbres resulta más manejable, aunque supone otro tipo de desafíos prácticos:

Sí, siempre preguntamos sobre el estilo de vida, pero no sé cuánto sirve. Porque a veces te metés de golpe en la vida de una persona que no conocés, que estás viendo por primera vez y la gente tiene un montón de pudor. Por ejemplo, consumo de drogas, prácticas sexuales, lo que sea. Al médico también le da un poco de pudor preguntar, indagar. Como que bueno, “eh, ¿consumís alcohol, cigarrillos, marihuana, cocaína?” Así, todo junto, y la respuesta es “no”. Es difícil preguntar ciertas cosas. Aparte vos capaz que pre-

guntás y te dicen “nooo”, como ofendido. Eso pasa en el hospital. Este es un tema que yo rescato mucho del CAPS [Centro de Atención Primaria de la Salud], porque en APS sí preguntás más, aparte generás un vínculo y como que el paciente se abre más a contarle sobre su vida, cosa que tal vez en el hospital no sucede. (Estudiante, 7º año, UNT).

R: Sí, siempre tenemos en cuenta el estilo de vida, más que nada si practica algún deporte, si es sedentario, cómo se alimenta, si descansa bien, si fuma, si tiene múltiples parejas, si usa protección. Todo es más o menos de ese estilo, si usa alguna droga, o no. Todo esto es parte de las preguntas de anamnesis, si toma alguna medicación también.

P: Y con esa información, ¿qué se hace después?

R: Todo eso queda obviamente guardado en la historia clínica y sirve como información orientativa a los estudios que tenemos que hacer. También se indican los hábitos saludables, actividad física, alimentación. (Estudiante. 6º año. UBA).

Las habilidades vinculadas con la entrevista médica y la elaboración de una historia clínica a veces parecen ser un poco mecánicas o seriadas. Sin embargo, por un lado, distintas facetas de los procesos a los cuales refieren y dan forma, se resisten a su abordaje apriorístico. Una de esas facetas se refiere al pudor. En efecto, preguntar por cuestiones vinculadas con el estilo de vida es “meterse en la vida de una persona”. Y si bien es reconocido que el/la médico/a lo hace por alguna razón y con autoridad, eso no siempre alcanza ni para hacer una pregunta eficaz, ni para que la respuesta, por más bien hecha que esté la pregunta, suponga información pormenorizada sobre la vida del/de la paciente. Para que esa pregunta y las posibilidades de respuestas adquieran robustez, el dispositivo en el cual se realiza no es inocuo. No resulta indistinto que la entrevista sea hecha en el marco de una consulta ambulatoria en un CAPS o en una sala de internación de hospital, en una consulta ocasional por un tema específico o en el marco de una conversación en la cual existe o se planea la existencia de una relación médico-paciente más duradera. El dispositivo de APS se relaciona con las posibilidades de que la entrevista médica sea significativa —y no seriada o porque sí— favoreciendo un abordaje médico más complejo. ¿Qué la hace significativa? Sugiero que su conexión y pertinencia respecto de los procesos sobre los cuales se está indagando.

Por otro lado, caben al menos dos reflexiones respecto de los efectos de la realización seriada o automática de este tipo de preguntas clínicas. La primera, refiere a su impronta normativa y general y a la indicación predeterminada de “hábitos saludables”: hacer ejercicio, comer bien, descansar, bajar de peso. La realización seriada de este tipo de preguntas es como hacer una pregunta sin preguntar, es decir, eludiendo la posible complejidad de la respuesta. Esto se podría relacionar con lo que Stengers (2023) ha denominado “la parábola del farol”,

es decir, con el acto de mirar, considerar y actuar solamente respecto de aquella porción de los fenómenos ya conocidos —los cuales son alumbrados por la luz del farol—, dejando por fuera los elementos no considerados *a priori*—y que están en las sombras.

¿Cómo se enseña a identificar, sopesar y a considerar las desigualdades sociales en relación con el tipo de recomendación que se hace a los/as pacientes? Como se señala en la cita siguiente, es un desafío.

Cuando estaba en el hospital yo veía que el estilo de vida era un tema importante, pero muy difícil de abordar. O sea, los pacientes hospitalarios están atravesados por un montón de condicionantes sociales, pero es muy difícil modificar el estilo de vida. Te podés matar hablando de alimentación y de sedentarismo, pero la verdad es que la gente que va a los hospitales tiene muy poca capacidad de modificar su condición social... Hoy, que mi vida está orientada más a la práctica privada, me doy cuenta de que, a medida que vos vas cambiando el perfil social de la gente que atendés, ese tipo de discusiones tienen un poco más de espacio porque hay gente que tiene más posibilidades de adaptar o modificar ciertas pautas o conductas de la vida cotidiana. (Docente, rotación clínica médica, UBA).

Como vimos al inicio del trabajo, en la propuesta de la medicina de precisión, la equidad en salud conforma una promesa (Madden *et al.* 2024). Sin embargo, ¿qué peldaños faltan para ir hacia un escenario de equidad? ¿Cómo entra en juego la dimensión genómica en esta pregunta? En relación con ello, Hurtado señala que el desarrollo de la medicina de precisión podría beneficiar a una pequeña porción de la población incrementando las desigualdades. Por ello, dice, “es fundamental realizar una evaluación de costo-beneficio desde una perspectiva ética que considere si serán accesibles para que todos se beneficien y no agraven las disparidades de salud existentes” (Hurtado 2022, 12). Ahora bien, ¿cómo se enseña a gestionar o manejar las inequidades en el abordaje clínico?, ¿o, simplemente quedan al costado de la luz del farol?

Nuestra carrera hace mucho hincapié en la salud pública porque enseña a pensar en términos poblacionales y ambientales. “¿Por qué esta mamá me trae este niño con diarrea?, ¿qué estará pasando en su casa?, ¿no habrá agua potable?” Y me cuenta que el otro hermanito que va a la misma escuela también está con diarrea. Ah, entonces “¿qué estará pasando en la escuela?, ¿se deberá recomendar a la directora del colegio cerrar la escuela?” “¿O, debes llegar a hacer una charla sobre la enfermedad de las manos sucias?” Salud pública abre la cabeza a los estudiantes y les obliga a pensar no solo en términos de enfermedad, es decir, a no ser solo un mecánico de cuerpos, sino en términos de salud. O sea, a considerar los condicionantes y factores que hacen que

una persona tenga más salud o más riesgo de enfermar y eventualmente de morir. En ese sentido la salud pública es valiosísima. (Autoridad académica, UNT).

¿En qué consiste una intervención “precisa”? ¿Qué debería suceder para que el aprendizaje y el ejercicio de la medicina sea capaz de dar respuestas asertivas en un contexto específico? Evidentemente, la calidad de una consulta está sujeta a las condiciones estructurales en las cuales se ejerce la medicina, a los tiempos de la consulta, al tipo de relación que se pueda o no entablar con el/la paciente, a las herramientas con las cuales cuenta el/la médico/a para dar una respuesta y eventualmente realizar una intervención. Pero también está sujeta a la destreza médico-clínica, a la habilidad para ver, escuchar, aprender de la respuesta, pudiendo elaborar preguntas pertinentes, es decir, a ejercer la medicina con los/as pacientes, sus entornos y singularidades.

Habiendo llegado a este punto, ¿qué podemos pensar respecto de la relevancia de lo genético y lo genómico en relación con el desarrollo de las habilidades clínicas analizadas? Según Tabery (2023), el despegue de las tecnologías de análisis genómico ha hecho que en la actualidad resulte más fácil estudiar los genes y sus mecanismos que a los entornos, las formas en las cuales interactuamos con estos y sus efectos en nuestros cuerpos. Según él, el estudio del ADN se ha beneficiado de avances tecnológicos que no han tenido correlato equivalente en la investigación de la salud ambiental. El resultado de todo esto, dice, es el desarrollo de una industria de investigación biomédica que prioriza el estudio de lo genético desde una perspectiva causal, no porque estos desempeñen un papel particularmente importante en los resultados de salud, sino porque son modelados como causas rápidas, baratas, rentables, más fáciles de gestionar y políticamente más aceptables que la alternativa ambiental. Algo parecido podríamos pensar respecto de las desigualdades sociales y económicas, las cuales afectan nuestra calidad de vida y nuestra salud; son temas muy difíciles y complejos de abordar en el marco del aprendizaje y del ejercicio de la medicina.

Conclusiones

A lo largo del trabajo se han repuesto algunas definiciones de medicina de precisión y se han caracterizado sus elementos centrales. Luego, se ha hecho un *racconto* sobre el desarrollo de la medicina de precisión en Argentina, analizando distintos hitos. Finalmente, se han analizado tres dimensiones vinculadas con los procesos de formación médica que, entiendo, dialogan con las definiciones epistemológicas, condiciones materiales y promesas de la medicina de precisión. A saber, se describieron los planes de estudio y se analizaron sus modificaciones más recientes, se analizaron también las maneras en las cuales se enseña

y aprende “lo genético” y el desarrollo de habilidades clínicas centrales en relación con tres dimensiones: los antecedentes heredofamiliares, el ambiente y los estilos de vida.

Las conclusiones generales del trabajo se relacionan con los horizontes que abre, especialmente respecto de prácticas médicas que podríamos pensar como co-constructivas (Jasanoff 2004) y con la *pertinencia situada* de la medicina de precisión en la formación médica argentina. Es decir, la formación médica se ve interpelada por el desarrollo de la medicina de precisión y, al mismo tiempo, la medicina de precisión, sus características, limitaciones, alcances se modelan en relación con las características y condiciones de la formación médica argentina. Por un lado, la medicina de precisión conlleva provocaciones, interrogantes productivos y aportes que la formación médica traduce y hace propios. Me refiero, por ejemplo, en las formas de entender lo genético —en pleno proceso de debate y transformación en los planes de estudio—, en el aprendizaje de nociones clínicas básicas respecto de la existencia de enfermedades poco frecuentes, respecto de las maneras específicas en las cuales la dimensión genética, genómica y, en última instancia, somática, se afecta, en relación con los antecedentes heredofamiliares, el ambiente y los estilos de vida. Ahora bien, por otro lado, las singularidades propias de la formación médica argentina —y de las formas en las cuales el derecho a la salud se traduce en políticas educativas y sanitarias en este país— y de los ámbitos en los cuales se enseña y aprende la medicina como oficio, también producen preguntas respecto de la relevancia, pertinencia y eficacia situada de los elementos más estructurales de la medicina de precisión, particularmente respecto de la centralidad de la dimensión genómica como clave interpretativa y práctica de los procesos de salud y enfermedad. Interrogarse por esto no supone ni el descarte ni el menosprecio de los aportes y potenciales aportes de la genómica humana para el quehacer médico y para la salud en general. Al contrario. Conlleva más bien interrogar el sentido del progreso en abstracto asociado con la medicina de precisión y abrir espacio para aprovechar aportes concretos en contextos específicos, muchas veces marcados por la escasez de recursos. En otras palabras, supone su pasaje de paradigma biomédico superador a un conjunto de prácticas que cobran materialidad, sentido y pertinencia en relación con los procesos de formación médica, los cuales tienen lugar en universidades públicas en un país como Argentina.

La alfabetización genómica y la accesibilidad a las biotecnologías asociadas es un proceso en curso, marcado por el ritmo de un país empobrecido que oscila entre periodos de crisis y desarrollo. Ahora bien, la potencia y el vigor presente en los estudios genómicos se relacionan también con un proceso ambivalente que subyace a la problemática analizada. Por un lado, nos enseña respecto de la relevancia de los entornos/ambientes y su incidencia en los procesos de salud,

al mismo tiempo que refresca las discusiones sobre la inequidad en salud. Por otro, su posible traducción clínica vinculada con la precisión —y con su potencial eficacia— se conecta con relevancia creciente de la dimensión genómica en ámbitos médicos y no médicos como clave privilegiada del abordaje de enfermedades comunes complejas y de las prácticas de prevención, desnudando la enorme impotencia respecto de la mera posibilidad de intervenir en nuestros entornos y en las condiciones de desigualdad en las cuales vivimos.

Allí es donde se hace fundamental la crítica respecto de los procesos de formación de futuros/as médicos/as. Pues lo que se resiste a la crítica “no son más que ‘abstracciones muertas’ que se aceptan de manera pasiva porque no suscitan ninguna puesta en movimiento del pensamiento ni de la imaginación” (Stengers 2022, 17). Crítica aquí se refiere, sobre todo, a la posibilidad de seguir imaginando otras maneras aprovechando las potencialidades de las herramientas que lo permiten. **D**

Referencias

- Aguirre-Guillén, William Alejandro, Tania Ángeles-Floriano, Briceida López-Martínez, Hortensia Reyes-Morales, Albert Zlotnik y Ricardo Valle-Ríos. 2017. Omics techniques and biobanks to find new biomarkers for the early detection of acute lymphoblastic leukemia in middle-income countries: a perspective from Mexico. *Bol. Méd. Hosp. Infant. Méx*, 227-32.
- ALAPA. 2020. Humanizar la atención médica. Asamblea abierta ALAPA, 8 de agosto. <https://alianzapacientes.org/wp-content/uploads/2020/08/Documento-Humanizar-la-atención-médica.pdf>.
- Almeling, Sarah Richardson y Natali Valdez. 2022. Reproduction in the age of epigenetics, a conversation with Rene Almeling, Sarah Richardson and Natali Valdez. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*. <https://signsjournal.org/podcast/reproduction-in-the-age-of-epigenetics-a-conversation-with-rene-almeling-sarah-richardson-and-natali-valdez/>.
- Arribas-Ayllon, Michael. 2016. After geneticization. *Social Science & Medicine*, 159: 132-39, junio. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2016.05.011>.
- Biagioli, Germán, Sebastián Vishnopoliska, Guadalupe Buda *et al.* 2019. Expandiendo las fronteras de la tecnología genómica en Latinoamérica: medicina de precisión *made in Argentina*. *Revista Química Viva*, 18(1). <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v18n1/E0153.html>.
- Centeno, Ángel M. y Soledad Campos. 2017. La educación médica en Argentina. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 20(6): 265-71. <https://doi.org/10.33588/fem.206.924>.
- Cortés, Fanny M. 2022. Medicina de precisión de enfermedades raras. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(2): 148-53. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.03.005>.

- Delvitto, Ailin, María Alejandra Petino Zappala, Nicolás José Lavagnino y Sandra Caponi. 2025. Más allá de la estadística: genómica y la construcción genética de la depresión. *Principia: an International Journal of Epistemology*, 29(1): 1. <https://doi.org/10.5007/1808-1711.2025.e102682>.
- Dopazo, Hernán, Andrea S. Llera, Mariana Berenstein y Rolando González-José. 2019. Genomas, enfermedades y medicina de precisión: un proyecto nacional. *Ciencia, tecnología y política*, 2(2): 2. <https://doi.org/10.24215/26183188e019>.
- Foladori, Guillermo y Ericka Bracamonte-Aramburo. 2023. Los programas de medicina de precisión y los desafíos para la gestión de la salud pública. *Economía, Población y Desarrollo*, 13(77): 77. <https://doi.org/10.20983/epd.2023.77.1>.
- Fox Keller, Evelyn. 2002. *El siglo del gen: cien años de pensamiento genético*. Barcelona: Península.
- Fox Keller, Evelyn. 2015. The postgenomic genome. En Sarah Richardson y Hallam Stevens (eds.), *Postgenomics: perspectives on biology after the genome*. Duke: Duke University Press.
- Grillo-Ardila, Carlos Fernando y Juan José Ramírez-Mosquera. 2024. Medicina basada en evidencia y medicina de precisión: punto medio entre las dos. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 75(3): 4333. <https://doi.org/10.18597/rcog.4333>.
- Groisman, Boris, María P. Bidondo, Pablo Barbero y Rosa Liascovich. 2016. La Red Nacional de Anomalías Congénitas (RENAC): objetivos ampliados de la vigilancia. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114 (4): 295-97.
- Haraway, Donna. 1995. *Ciencia, cyborgs y mujeres: la reinvención de la naturaleza*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Hurtado, Claudia. 2022. Medicina de precisión: conceptos, aplicaciones y proyecciones. *Revista Médica Clínica Las Condes* (Tema central: Medicina de precisión: hacia una terapia individualizada - Parte I), 33(1): 7-16. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.01.002>.
- Jasanoff, Sheila. 2004. *States of knowledge: the co-production of science and the social order*. Routledge.
- Jeske, Melanie, Aliya Saperstein, Sandra Soo-Jin Lee y Janet K. Shim. 2025. Marginalized Measures: the harmonization of diversity in precision medicine research. *Social Studies of Science*, 55(2): 178-208. <https://doi.org/10.1177/03063127241288498>.
- Latour, Bruno. 2007. *Nunca fuimos modernos: ensayo de antropología simétrica*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Law, John. 2015. *STS as Method*. <http://heterogeneities.net/publications/Law2015STSasMethod.pdf>.
- Lippman, Abby. 1998. The politics of health: geneticization versus health promotion. En Susan Sherwin y Feminist Health Care Ethics Research Network

- (eds.), *The politics of women's health: exploring agency and autonomy*. Filadelfia, PA.: Temple University Press.
- Madden, Ebony B., Lucia A. Hindorff, Vence L. Bonham *et al.* 2024. Advancing genomics to improve health equity. *Nature Genetics*, 56(5): 752-57. <https://doi.org/10.1038/s41588-024-01711-z>.
- Matthews, Lucas J. 2024. The geneticization of education and its bioethical implications. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics: CQ: The International Journal of Healthcare Ethics Committees*, 7: 1-17, noviembre. <https://doi.org/10.1017/S096318012400046X>.
- Mines Cuenya, Ana. 2019a. Los mil mundos de la genética: entrevista con el Dr. Víctor Penchaszadeh. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 29(4). <https://doi.org/10.1590/s0103-73312019290401>.
- Mines Cuenya, Ana. 2019b. *Prácticas médico-clínicas y ontologías corporales: sus relaciones entre los campos de la ginecología, la urología y la sexología médica en Buenos Aires*. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.
- Mol, Annemarie. 2002. *The body multiple: ontology in medical practice*. Duke: Duke University Press.
- Narro-Robles, José. 2004. La herencia de Flexner: las ciencias básicas, el hospital, el laboratorio, la comunidad. *Gaceta Médica de México*, 140(1): 52-55.
- National Human Genomic Research Institute. S. f. *Medicina de precisión*. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Precision-Medicine>. (Consultado, 19 de junio, 2025).
- Panduro, Arturo y Sonia Roman. 2020. Personalized medicine in Latin America. *Personalized Medicine*, 17(5): 339-43. <https://doi.org/10.2217/pme-2020-0049>.
- Paz-y-Miño, César. 2024. La medicina de precisión: estado actual, aplicaciones y desafíos. *Revista Indexia*, 11(8): 8.
- Penchaszadeh, Víctor. 2012. *Genética y derechos humanos: encuentros y desencuentros*. Madrid: Paidós.
- Petino Zappala, María Alejandra, Lucía Ariza y Natacha Salomé Lima. 2024. Conceptualization of genotype-phenotype relationships and the assessment of risk in advertising of direct-to-consumer and preimplantation polygenic tests. *BioSocieties*, 19(3): 479-500. <https://doi.org/10.1057/s41292-023-00313-y>.
- Richardson, Sarah y Hallam Stevens (eds.). 2015. *Postgenomics. Perspectives on biology after the genome*. Duke: Duke University Press. <https://www.dukeupress.edu/postgenomics>.
- Rodríguez Weber, Federico Leopoldo y José Luis Ramírez Arias. 2022. Medicina personalizada, individualizada, de precisión y centrada en el paciente; diferencias o sinónimos. Su importancia. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 20(1): 111-12. <https://doi.org/10.35366/103572>.

- Rossi, Juan Pablo Francisco, Angela Rosario Solano y Nélida Mondelo. 2024. *La importancia de la genómica en la medicina de precisión: educación y formación profesional*. Abril. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/263687>.
- Stengers, Isabelle. 2022. *Reactivar el sentido común: Whitehead en tiempos de debacle*. México: FCE.
- Stengers, Isabelle. 2023. El médico y el charlatán. En Franz Anton Mesmer (aut.), *El magnetismo animal*. Cactus.
- Sturdy, Steve. 2025. The commercial roots of the genomic commons. *Social Studies of Science*, 18, 03063127241310122, enero.
<https://doi.org/10.1177/03063127241310122>.
- Tabery, James. 2023. *Tyranny of the gene: personalized medicine and its threat to public health*. Nueva York: Alfred A. Knopf.
- Torres, Juan Manuel. 2014. El concepto de salud y el proceso de genetización. *Revista de Humanidades de Valparaíso*, 3 (1er semestre): 13-21.
- Vishnopolska, Sebastián A., Adrián G. Turjanski, Mariana Herrera Piñero *et al.* 2018. Genetics and genomic medicine in Argentina. *Molecular Genetics & Genomic Medicine*, 6(4): 481-91. <https://doi.org/10.1002/mgg3.455>.