

REVISTA

EUREKA

CIENCIA PARA LA GENTE

Número 9 | Revista de divulgación científica

EDICIÓN ESPECIAL



umanizales.edu.co/EurekaWeb

Mujeres con mucha ciencia

¿Qué tan sanas están nuestras cuencas hídricas?

La influencia minera y ganadera perjudican la calidad del agua

50
1972-2022
AÑOS
Transformando uidos

UNIVERSIDAD DE
MANIZALES
de Alta Calidad

I Semestre de 2022 | ISSN: 2619 - 3205



Duván Emilio Ramírez O.
Rector

Yamilhet Andrade Arango
Vicerrectora

Héctor Mauricio Serna G.
**Director de
Investigaciones y
Posgrados**

Héctor Mauricio Serna
Yamilhet Andrade
Adriana Villegas
Cielo Liliana Muñoz
Carlos Urrego
Comité editorial

Colectivo Flor de Monte
**Imagen en portada y
contraportada**

Alejandro Jiménez
Fotografía

Sofía Rodríguez
**Ilustraciones e
infografías**

Sandra Londoño
**Asistente de
producción**

Luis Osorio Tejada
Diseño y diagramación

Carlos Urrego
Editor

Dirección General de
Investigaciones y
Posgrados
Coordinación

**Universidad de
Manizales vigilada
MinEducación**

Publicación semestral.
Los artículos firmados no
representan expresamente
la visión de la Universidad
de Manizales.

Editorial



La mujer en la ciencia

Yamilhet Andrade Arango / **Vicerrectora**

Uno de los compromisos de la sociedad es garantizar que la ciencia propicie condiciones de equidad e igualdad en los procesos de generación de conocimiento. A pesar de que se ha avanzado en las últimas décadas en la promoción de los derechos igualitarios, todavía existen escenarios que excluyen la participación de la mujer en los desarrollos académicos, investigativos y tecnológicos de las comunidades científicas.

El Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, instaurado por las Naciones Unidas, más que una fecha conmemorativa debe convertirse en el referente que invite a la academia a trabajar por el cierre de las brechas discriminatorias y a promover la educación y el acceso al conocimiento como un derecho fundamental de todos los ciudadanos sin importar su género o condiciones diversas.

Es menester que comiencen a desaparecer aquellos sesgos culturales que impiden que la mujer se desarrolle plenamente en contextos educativos, políticos y científicos en miras de una sociedad incluyente en la que las personas son parte clave del crecimiento social a partir de sus capacidades humanas y no desde roles predeterminados de género, identidad sexual, origen étnico, entre otros.

En términos del desarrollo humano, mujeres como Marie Curie, premio Nobel en física y química; Mary Anning, la primera paleontóloga reconocida; Grace Hooper, científica de la computación y militar estadounidense, entre otras, son un claro ejemplo de que todas las personas tienen la posibilidad de cultivar sus intereses y desarrollar sus potencialidades productivas y creativas en favor de la sociedad.

El desarrollo humano también significa calidad de vida y va más allá de los recursos económicos, pues implica la participación activa de hombres y mujeres en escenarios culturales, académicos, científicos y tecnológicos para la toma de decisiones con el fin de impactar el entorno, ampliar las oportunidades y potencializar las capacidades humanas desde el respeto por los derechos humanos.

El mundo organizacional contemporáneo debe implementar entonces prácticas de entornos incluyentes que configuren a la mujer como un ser que tiene el derecho a acceder y a producir conocimiento válido y pertinente en condiciones de igualdad. Del mismo modo, se hace necesaria la construcción de rutas, políticas y protocolos que garanticen ambientes educativos en términos de equidad, justicia social y respeto por la diversidad.

Este número de **Eureka** visibiliza las historias de nuestras mujeres investigadoras a través de plumas periodísticas que buscan dar un paso en esa justicia social que todas merecemos.

Contenido

2

Editorial

La mujer en la ciencia



4

Hablemos

La prevención del suicidio más allá de la psiquiatría y la psicología



6

Reseña

Tratamientos enzimáticos que mejoran la vida



8

Reseña

Salir adelante: la mirada de la niñez luego del conflicto armado



10

Opinión

Cerrar la brecha de género en la ciencia requiere más que modelos a seguir



12

Reseña

La salud de los humedales, entre luces y sombras



14

Huellas

Marleny Cardona Acevedo, una aprendiz sin punto final



16

Reseña

Una mirada a la educación virtual



20

Reseña

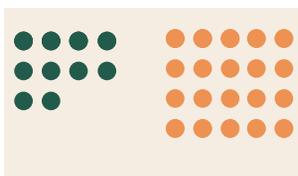
A la caza de argumentos para comprender una posición polémica



22

Con datos

Investigadoras reconocidas con sello Universidad de Manizales



24

Talentos

Las jóvenes que recorren el camino del derecho ambiental



28

Al cierre



—

A Sandra Constanza Cañón Buitrago le apasiona ayudar a los jóvenes. Es por esto que ha dedicado una década de su vida en investigar el fenómeno del suicidio en esta población. Empezó sus estudios desde la perspectiva psiquiátrica y psicológica que históricamente se le ha dado al tema, pero se percató que con ese abordaje no podía comprender el fenómeno en toda su magnitud.

Se dispuso a investigarlo desde las ciencias sociales, con una visión integral; donde las oportunidades educativas, la inclusión laboral, la disminución de la pobreza, el desarrollo humano y la calidad de vida son factores claves. En el camino descubrió que disciplinas como la ingeniería, la fisioterapia, la economía y la fonoaudiología, entre otras, también pueden aportar al análisis del suicidio, que en Manizales, según Medicina Legal, afectó a diez jóvenes entre 18 y 28 años durante el 2021.

Sandra es psicóloga, docente en la Universidad de Manizales y en el 2019 formó un equipo con el ingeniero electrónico y también profesor de la universidad, Luis Carlos Correa Ortiz, la fisioterapeuta Olga Lucía Montoya y la fonoaudióloga Gloria Isabel Bermúdez, ambas profesoras de la Escuela Colombiana de Rehabilitación. Su objetivo fue realizar una investigación para identificar las circunstancias que hacen a los adolescentes y adultos jóvenes de Manizales más vulnerables a la conducta suicida, y así desarrollar un sistema de información geográfica para detectar las zonas donde residen quienes tienen mayor probabilidad de presentar los factores de riesgo y así poder tomar decisiones focalizadas.

La prevención del suicidio más allá de la psiquiatría y la psicología

Ana María Villegas Vargas

¿Cómo se integró al equipo de investigación de la Escuela Colombiana de Rehabilitación?

Luis Carlos Correa me invitó a participar en la investigación sobre el sistema de alertas tempranas, porque el suicidio es un fenómeno sobre el que se debe intervenir constantemente, pues su contexto histórico va cambiando y con él aparecen nuevos determinantes sociales para analizar. Eso es algo que desde la Escuela Colombiana de Rehabilitación han analizado con la relación entre salud mental y rehabilitación física.

Cuando hablan de factores de riesgo y factores protectores, ¿a qué se refieren?

Los primeros nos hacen vulnerables a que el fenómeno del suicidio se presente. La disfuncionalidad familiar, la exclusión, la pobreza, las carencias o el sedentarismo son algunos ejemplos. Mientras que los protectores son los que nos ayudan a afrontar cuando algún factor de riesgo se presenta en la vida cotidiana, como la actividad física, las relaciones familiares positivas o la inclusión.

¿Qué relación hay entre el suicidio y la rehabilitación?

Tiene mucho que ver con el tema del suicidio porque finalmente lo que uno agrade ¿qué es?, el cuerpo. La actividad física permite precisamente vivirlo, todo lo relacionado con el ejercicio permite expresar muchas emociones. Le Breton dice que caminar es vivir el cuerpo.

La pandemia afectó la investigación del sistema de alertas y hace poco la retomaron, ¿en qué etapa van?

Duramos casi dos años haciendo ajustes por las situaciones que trajo consigo la pandemia. Las profesoras de la Escuela Colombiana de Rehabilitación nos visitaron en mayo e iniciamos el trabajo de campo. Formamos unos grupos con jóvenes universitarios, que ya teníamos caracterizados gracias a un proyecto previo, y desarrollamos un cuestionario en relación a los factores de riesgo. De esas conversaciones identificamos las alertas tempranas para implementar el sistema en un mapa de la ciudad.

El cuerpo tiene mucho que ver con el tema del suicidio, porque finalmente es lo que se agrade y no es solo el físico sino también el social.

Durante la pandemia llevaron a cabo una investigación relacionada con la covid-19 y el aislamiento, ¿de qué se trató?

Consideramos que era necesario realizarla porque decían expertos que la pandemia afectaría la salud mental; entonces elegimos trabajar con los estados emocionales: la depresión, la ansiedad, el estrés, y el riesgo suicida y el nivel de actividad física en estudiantes universitarios bajo la situación de aislamiento social.

Vinculamos a cuatro estudiantes del Programa Delfín que eran de México y una estudiante de Contaduría Pública de la UManizales como asistente de investigación. Para recolectar la información nos apoyaron las unidades acompañamiento y bienestar universitario y enviamos por correo electrónico los cuestionarios a estudiantes de las seis instituciones.

¿Qué encontraron?

Todavía estamos procesando los datos de 893 jóvenes. Sin embargo, hemos avanzado en lo relacionado con la actividad física y publicamos un artículo donde expusimos como factor de riesgo (con un 20%) los antecedentes de enfermedades crónicas como diabetes, cáncer y otras que serán determinantes e influyen en la salud mental y física de los estudiantes, y la actividad física y el estado civil como factores protectores, lo que sugiere a los programas de bienestar universitario fortalecer la actividad física en tiempos de pandemia, pero considerando también antecedentes de enfermedades crónicas y el estado civil.

Usted lleva una década investigando este fenómeno, ¿cuál cree que es su misión?

Creo que mi reto ahora es aportar para intervenirlo, llevarlo a las comunidades para que la visión cambie un poco y no se considere solamente como un síntoma de salud mental porque estamos ignorando todo lo que hay detrás del fenómeno. Por ejemplo, cuando se presenta un caso se trata con psiquiatra, medicamentos, psicoterapia, pero los contextos de pobreza, violencia, exclusión, se desestiman. Ahí está el reto.



Sandra Constanza Cañón Buitrago es psicóloga, especialista y magíster en Gerencia del Talento Humano y doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud. Además es profesora del programa de Medicina de la UManizales.

Tratamientos enzimáticos que mejoran la vida

Juliana Gallego

Un grupo de investigadores de varias instituciones de Colombia presentan resultados positivos de un tratamiento para quienes viven con el síndrome de Morquio.

El síndrome de Morquio es hereditario: eso lo tenía muy claro Adíela Soto cuando nació su hija Diana Gisela: “Tuve tres hermanos con este síndrome”. Cuando Diana llegó, no presentaba ninguna condición médica particular; no obstante, al cumplir un año, su madre decidió consultar con una genetista, quien en su momento no diagnosticó ninguna patología, pero, al percatarse de los antecedentes familiares, solicitó traerla a controles periódicos. “A los cuatro años apareció la enfermedad. Lo más duro era que yo ya la había vivido con mis hermanos y sabía a lo que me iba a enfrentar”.



Natalia García, docente de la Universidad de Manizales

El momento más temido había llegado para Adíela, quien recordaba la falta de conocimientos y de tratamientos médicos con la enfermedad cuando la diagnosticaron a sus hermanos.

Esta enfermedad huérfana se da cuando el hijo recibe de sus padres una copia defectuosa de un gen, encargado de producir una enzima que ayuda a romper carbonos complejos (mucopolisacáridos). Con el

tiempo estas sustancias se acumulan y empiezan a afectar el normal crecimiento. En Caldas se adelanta una investigación, en la que participan varias instituciones, porque buscan tratar a estos pacientes y darles una mejor calidad de vida mediante un manejo multidisciplinario que incluye la terapia de reemplazo enzimático; una de ellas es Diana Gisela.

De la resignación a una luz de esperanza

La terapia de reemplazo enzimático disminuye la acumulación de mucopolisacáridos en los tejidos. Este tratamiento genera beneficios no solo en las articulaciones, sino en los tejidos blandos, los huesos y el corazón, tal y como lo confirma Natalia García, genetista y docente de la Universidad de Manizales, quien hace parte de la investigación y que recientemente publicó parte de sus hallazgos en un artículo científico.

“La evaluación de los pacientes en Caldas la iniciamos con cinco, que en su momento no tenían aún la posibilidad de la terapia. Ahora ya tenemos 12 pacientes recibiendo manejo enzimático. Lo que está claro durante todos estos años de trabajo y avance en el reemplazo enzimático, es que de verdad la calidad de vida de los pacientes mejora”: Natalia García.

En el artículo se presentan los hallazgos moleculares en 53 pacientes de 47 familias diferentes ubicados en la región Andina colombiana. El equipo investigador encontró 10 mutaciones distintas dentro de las 47 familias; una de estas no se había registrado anteriormente. La explicación científica de este hallazgo se remonta al tradicional apareamiento entre parientes en Colombia, especialmente en regiones como la Andina, cuyo propósito era conservar bienes y terrenos dentro de núcleos familiares.

La presencia del síndrome de Morquio en Colombia es alta comparada con otros países, solo por detrás de Irlanda del Norte y Australia, lo que hace evidente una predisposición genética a esta enfermedad. El departamento de Caldas ha liderado los índices de pacientes diagnosticados en Colombia.

Otro de los datos relevantes en el artículo es la relación entre fenotipo y genotipo. Las personas nacidas con Morquio presentan rasgos físicos como protrusión de los ojos, problemas pulmonares, cardíacos y esqueléticos que comprometen especialmente la motricidad. Al crecer suelen presentar problemas para caminar que requieren

varias operaciones, especialmente en columna y en los miembros inferiores.

“¡Por suerte, gracias a Dios!” es la reacción de la genetista Pontificia Universidad Javeriana, Martha Lucía Tamayo, quien no participó en esta investigación, pero conoce ampliamente esta condición al referirse a las terapias de reemplazo enzimático en pacientes con síndrome de Morquio: “Yo empecé a trabajar en genética en el año 84; cuando veía pacientes ni siquiera teníamos diagnósticos clínicos completos, entonces lo único que uno le decía era que teníamos que trabajar por una mejor calidad de vida, pero sin disponer de tratamientos, ¡entonces todos quedamos estupefactos cuando esta terapia surgió!”.

El reemplazo enzimático

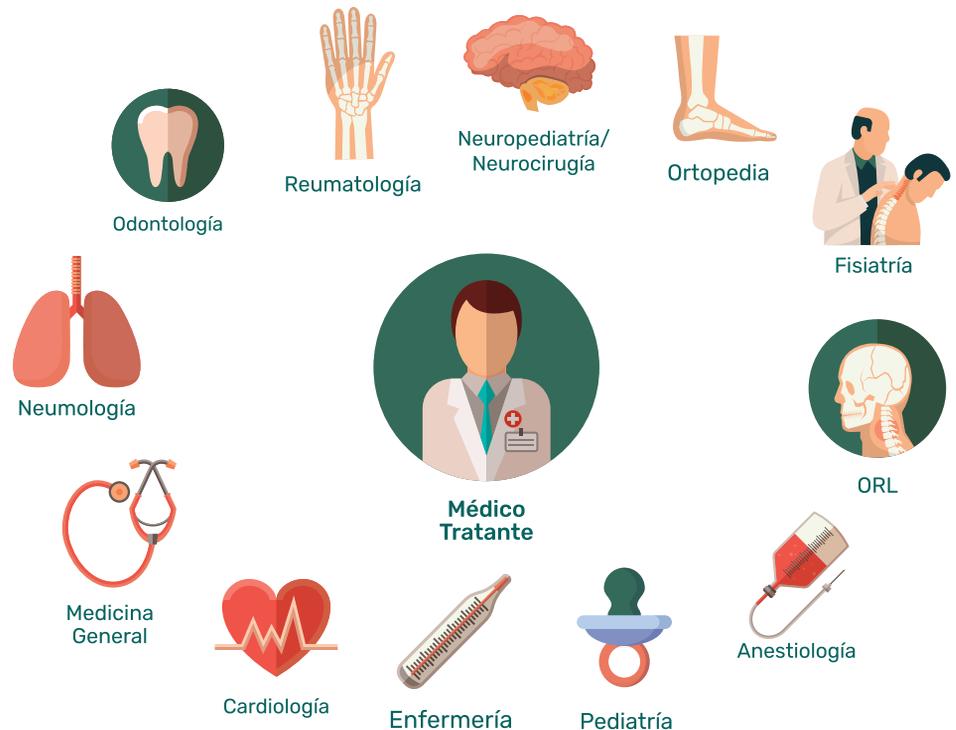
La evidencia sorprendente es el testimonio de Diana Gisela; tras cinco años de tratamiento, asegura que su vida es otra: “Mis manos eran en garra y ahora ya no lo son. Me cansaba mucho, respiraba mal y ahora respiro muy bien. Una vez me quedé sin medicamento tres semanas y me enfermé, me dio dolor de cabeza y vómito; otra vez la asfixia y muy cansada, cuando ya me colocaron de nuevo el medicamento me alivié”. Su madre, Adíela, ratifica que, si no fuera por el tratamiento de reemplazo enzimático, su hija hubiese sobrevivido lo mismo que sus hermanos, entre 14 y 15 años. ¡Ya ha cumplido sus 27!

Aun así y, aunque el tratamiento ha evidenciado múltiples avances, Natalia García señala que la investigación debe continuar y ahondar en otros aspectos: “Ahora que ya sabemos a ciencia cierta que mejora la calidad de vida del paciente, necesitamos conocer sus condiciones de vida, sus necesidades profundas y cotidianas para permitir la continuidad en el manejo multidisciplinario, que incluye la terapia de reemplazo enzimático”.

Porque, como lo explica García, aunque el tratamiento funciona, hay situaciones personales que dificultan su manejo, por ejemplo, invertir de cuatro a cinco horas cada semana para recibirlo o “por ejemplo, que uno de los pacientes ya no quiera seguir porque ya siendo mayor de edad no pueda tomarse un trago de licor”.

Pese a estos obstáculos, los avances científicos son halagüeños y se espera que, en menos de una década, el tratamiento se reduzca a la toma de una pastilla diaria, de tal manera que el paciente no necesite asistir a un centro de salud para estar conectado. “La parte científica, digamos, que ya está en curso”, acotó García, “falta ese pedacito que es el de: venga, reconozcámonos y miremos que esa evaluación no tiene que ser solamente del gen y con énfasis estadístico, que es muy importante; me guió más, y creo que nos falta más conocer cómo es realmente la vida de ese paciente con Morquio; su día a día”.

Para Martha Lucía Tamayo el trabajo con las familias es esencial para permitir un desarrollo positivo en los pacientes. “Se necesitan familias sin misterios para que los hijos no sientan rechazo”.



El tratamiento para un paciente con síndrome de Morquio es interdisciplinario

La evolución del tratamiento genético

En el mundo, los genetistas trabajan en una terapia génica mediante la cual se reemplaza el gen “errado” para que la persona viva sin padecimiento durante años; como explica Martha Lucía Tamayo: “Eso se está intentando, es muy complejo, pero la genética apunta hacia allá”.

De otra parte, Natalia García manifiesta que la ciencia ha avanzado significativamente y en Caldas estamos actualizados en este tipo de tratamientos. No obstante, insiste en la necesidad de que el paciente comprenda que sentirse bien no significa abandonar el tratamiento, porque quienes lo han suspendido por diversos motivos, enfrentan nuevas situaciones que comprometen su calidad de vida.

Sin duda alguna, los aprendizajes experimentados por Diana Gisela, su familia y muchos otros pacientes durante estos años de tratamiento, han servido para comprender que afrontar la enfermedad genera una filosofía de vida: más positiva, trascendente y esperanzadora.

Artículo publicado en American Journal of Medical Genetics con el nombre de Molecular characterization of mucopolysaccharidosis type IVA patients in the Andean region of Colombia.



SALIR ADELANTE: LA MIRADA DE LA NIÑEZ LUEGO DEL CONFLICTO ARMADO

Investigadoras del Centro de Estudios Avanzados de Niñez y Juventud, Cinde y la Universidad de Manizales, realizaron talleres lúdicos con niños, niñas, madres, padres, maestros y maestras afectadas por el conflicto armado, con el fin de analizar el impacto sobre sus vidas.

Valentina Hoyos González

Algunos estudios de la primera infancia realizados por Human Rights Watch y otros autores afirman que, en contexto del conflicto armado, la mayor vulneración de los derechos, además de los aprendizajes fundamentales, ocurren durante los primeros años de vida. Las doctoras en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud María Camila Ospina Alvarado, María Teresa Luna y Sara Victoria Alvarado realizaron una investigación sobre la construcción de las subjetividades, es decir, los diferentes puntos de vista de niños y niñas de la primera infancia que han vivido en medio de la violencia.

La investigación, publicada en la Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, utilizó una metodología alejada de la convencional, denominada hermenéutica ontológica performativa a través de talleres lúdicos creativos en los que las actividades permitían el encuentro con niños, niñas y sus agentes relacionales como padres y maestros, a través del juego y del arte. Ospina Alvarado afirma que esta permite “desocultar sentidos, propiciar ejercicios comprensivos e interpretativos y develarlos, a la vez que genera transformaciones, agenciamientos, promueve prácticas, en este caso de construcción de paz, reconciliación y resignificación de las vivencias”. El trabajo de investigación se realizó semanalmente durante un año.

Para la psicóloga Sofía Giraldo Abad, quien no hizo parte del estudio: “hay que reconocer las subjetividades propias de cada niño, de cada historia, porque desde esa subjetividad se pueden encontrar caminos muy particulares para potenciar el desarrollo”.

Los participantes fueron niños y niñas entre los 3 y 6 años de Pereira y Bogotá cuyas familias provenían de varios departamentos como Caldas, Huila, Nariño, Cauca, Magdalena, entre otros, todas afectadas por el conflicto armado. En Bogotá participaron 16 niños, 8 niñas, 8 madres, 7 padres, 10 profesoras y un profesor del Centro de Desarrollo Infantil (CDI) Casita de los Rincones y en Pereira, 11 niñas, 9 niños, 15 madres, 4 profesoras y la directora del CDI Re+Creo, perteneciente a la Corporación Crisol.



¿Qué encontraron?

De la investigación de campo resultaron tres temas centrales: 1) la violencia como acontecimiento biográfico en la vida familiar; 2) potencias y posibilidades de resignificar: reconciliarse; 3) la vida que merece ser vivida: salir adelante. El artículo publicado se centró en el tercer punto.

No repetir

En el contexto de niñas y niños desplazados, salir adelante refleja que ellos no quieren repetir las formas de violencia que vivieron sus padres, por eso no las repiten. Ellos expresan la importancia de los vínculos con las otras personas.

“Investigadora: Y ¿qué es lo que más te gusta hacer con tu familia en la casa?

Niña 2b: Estar con mi mamá y con mi papá.”



Sobre el artículo, Giraldo Abad enfatiza la validación del otro: “Si se le potencia y se le refuerza al niño que valide su existencia como una vida que vale la pena ser vivida, podemos utilizar esto como un potencial para ayudarlos a transformarse.”

Para finalizar, una de las enseñanzas que le deja esta investigación a Alvarado es “seguir viviendo como la metáfora que describe la trayectoria de las familias en contextos de conflicto armado”, lo que implica una decisión, una acción, no se da por sí misma. Esto no excluye la responsabilidad al Estado de reparar y acompañar a estas familias, pero sí da cuenta de un gran potencial de reconciliación, principalmente en las madres y abuelas, tanto con sus propias historias de vida como con las de los demás.



Las múltiples maneras de ser niño y niña

El segundo subtema explica que “no hay una única subjetividad o una única identidad —de los niños y las niñas de la primera infancia cuyas familias provienen de contextos de conflicto armado— ligada a su reproducción de la violencia, sino múltiples maneras de ser en las relaciones en las que participan”.

En las particularidades de género se encontró que hay patrones culturales que se reproducen y que son heteronormativos. Como lo plantea la investigadora Ospina: “Algunos docentes reconocen que los padres les enseñan a sus hijos la reproducción de la violencia, mientras que la enseñanza de las madres a las hijas se centra en valores”.

Prácticas de resistencia

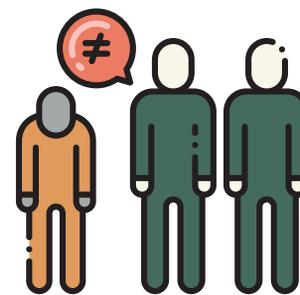
En este subtema aparece el discurso de salubridad de la investigadora Zandra Pedraza, en el que “el cuidado del cuerpo como posibilidad de apertura al mundo y de encuentro con otros y otras”. En los relatos de niños y niñas muestran la vida y la salud como elementos fundamentales para salir adelante.

“Investigadora: ¿Qué te gusta del jardín?

Niña 4: Comer.”



Para leer más:
Artículo publicado en la revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud (2021, #20), con el nombre: Salir adelante: subjetividades políticas en primera infancia y familias en el destierro



Una vida que merece ser vivida

Aquí se explica que el contexto de violencia de las familias no le quita la condición de humanidad a los niños. Salir adelante explica la construcción de subjetividades desde los primeros años para cimentar vidas sin repetición de violencia. Además, está el tema de la no repetición porque sus padres y madres no quieren que sus hijos repitan sus historias de vulneración y violencia.

Título de la investigación:
Salir adelante: subjetividades políticas en primera infancia y familias en el destierro

Investigadora principal:
María Camila Ospina Alvarado

Coinvestigadoras:
María Teresa Luna
Sara Victoria Alvarado

Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud, Cinde - Universidad de Manizales

Período de la investigación:
Entre 2016 y 2020

Cerrar la brecha de género en la ciencia requiere más que modelos a seguir

Andrea Guzmán Mesa



Cortesía: Andrea Guzmán

Mucho se habla por estos días de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), adoptados por la Naciones Unidas como una ruta de acción para “poner fin a la pobreza, proteger al planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de la paz y prosperidad”. Esta agenda tiene muy en claro que, si queremos como humanidad lograr avances significativos en esa dirección, tenemos que aunar esfuerzos que nos permitan cerrar las brechas de género y terminar con todo tipo de discriminación contra las mujeres y niñas como reza el ODS 5: Igualdad de Género. De acuerdo a datos de la ONU, en el mundo las mujeres ganan menos que los hombres, una de cada tres mujeres ha experimentado violencia física o sexual, y solo un 25% de mujeres han alcanzado posiciones de liderazgo en la vida política, económica y pública.

No sorprende que el tipo de problemáticas anteriormente descritas afecten de igual manera a aquellas mujeres que optan por una carrera en ciencias. Esta comunidad se enfrenta a barreras estructurales desde su etapa de formación, los procesos de contratación, y hasta el ejercicio de su profesión. Barreras como los sesgos inconscientes de género, la brecha salarial, el sexismo, el acoso sexual, la maternidad, entre muchos otros. Por ejemplo, el DANE, en su informe de Brecha Salarial de Género en Colombia 2020, reveló que “por cada 100 pesos que gana un hombre con posgrado, una mujer con posgrado gana 79,2”.

Estas barreras hacen que las mujeres estén poco representadas en especial, en posiciones de liderazgo y

toma de decisiones (techo de cristal). En Colombia, solo el 38% de las mujeres son investigadoras y de un total de 89 universidades públicas y privadas en el país, solo 16 de ellas están lideradas por mujeres. A pesar de que las colombianas se gradúan en mayor porcentaje de la universidad, solo un 2% decide estudiar una carrera en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). De este grupo, el número de aquellas que continúan su carrera en un posgrado en ciencias se reduce a una razón mayor en comparación con los hombres, fenómeno que se conoce como la “tubería con fugas”.

Esta falta de representación y diversidad en todas las esferas del saber, se traduce en una pérdida significativa de talento y por ende en innovación, excelencia y beneficios a la sociedad. Está demostrado, por ejemplo, que aquellos grupos más diversos son más creativos y tienen mejores resultados ya que poseen una gama más amplia de perspectivas para solucionar un problema dado. El contexto cultural y social de nuestro país, también nos obliga a pensar en la interseccionalidad: a pesar de que las mujeres en STEM experimentan sexismo y otras formas de discriminación, las mujeres de color o pertenecientes a otras razas, experimentan sistemáticamente mayor discriminación y menor apoyo para sus carreras científicas.

Estos sesgos de género y sexismo estructural permean incluso la investigación científica que tanto se jacta de ser neutral. Un estudio basado en los datos de accidentes automovilísticos mostró que las mujeres son mas

propensas a sufrir lesiones graves en choques de igual gravedad en contraste con los hombres dado que el diseño de carros gira en torno al estándar del cuerpo masculino, y no se tienen en cuenta que las mujeres se sientan más cerca del volante para compensar su baja estatura, lo que las pone en mayor riesgo de sufrir lesiones internas.

Y aunque la visibilidad de las científicas y la generación de modelos a seguir, juegan un papel fundamental en cerrar la brecha de género en la ciencia, no podremos derribar las barreras estructurales y tumbar el techo de cristal si no existe una articulación entre la ciencia y la política. Un primer paso es invertir más recursos en la ciencia colombiana. Según el Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT) la inversión en ACTI (actividades de ciencia, tecnología e innovación) para el 2020-2021 fue del 0.61% del PIB, posicionando al país en un séptimo lugar de 10 países en América Latina. Costa Rica, con un 2.67% de su PIB lleva la delantera en este *ranking*.

Por lo pronto, si realmente queremos atraer y retener la mujeres y minorías en la ciencia, debemos hacer mucho más que visibilizarlas. Tenemos que asegurarnos de que ocupen puestos de liderazgo, de incluir la perspectiva de género en la investigación, de conformar paneles, comités, equipos de trabajo que sean representativos de la diversidad de género, razas y culturas del país, de implementar políticas neutras en términos de género como lo que respecta a la maternidad. Solo así avanzaremos en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el 2030.

Plan de becas

UMANIZALES

Sabías que el **60%** de nuestros estudiantes reciben algún tipo de beca o beneficio. **Conoce los planes y los programas a los que puedes aplicar.**

Buscamos alternativas para que tus sueños y los nuestros no se detengan.



aplican desde el 30% hasta el **50%** de descuento en la matrícula



aplican hasta un **60%** de descuento en la matrícula



¿TIENES ALGUNA DUDA?
CONTÁCTANOS



311 773 4145
311 773 4152
320 694 9566

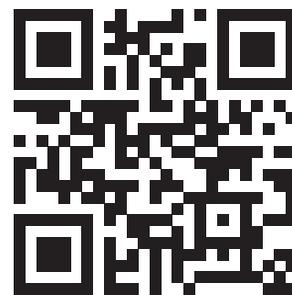
Inscríbete hoy en: www.umanizales.edu.co

50
1972 - 2022
AÑOS
Transformando vidas



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES®
Acreditación Institucional
de Alta Calidad
Resolución 4762 del 15 de mayo de 2019
Sede Manizales por vigencia de 6 años (2019-2025)

Escanea este QR y
obtén información del
programa de tu interés



La salud de los humedales, entre luces y sombras

Sania Salazar Gómez

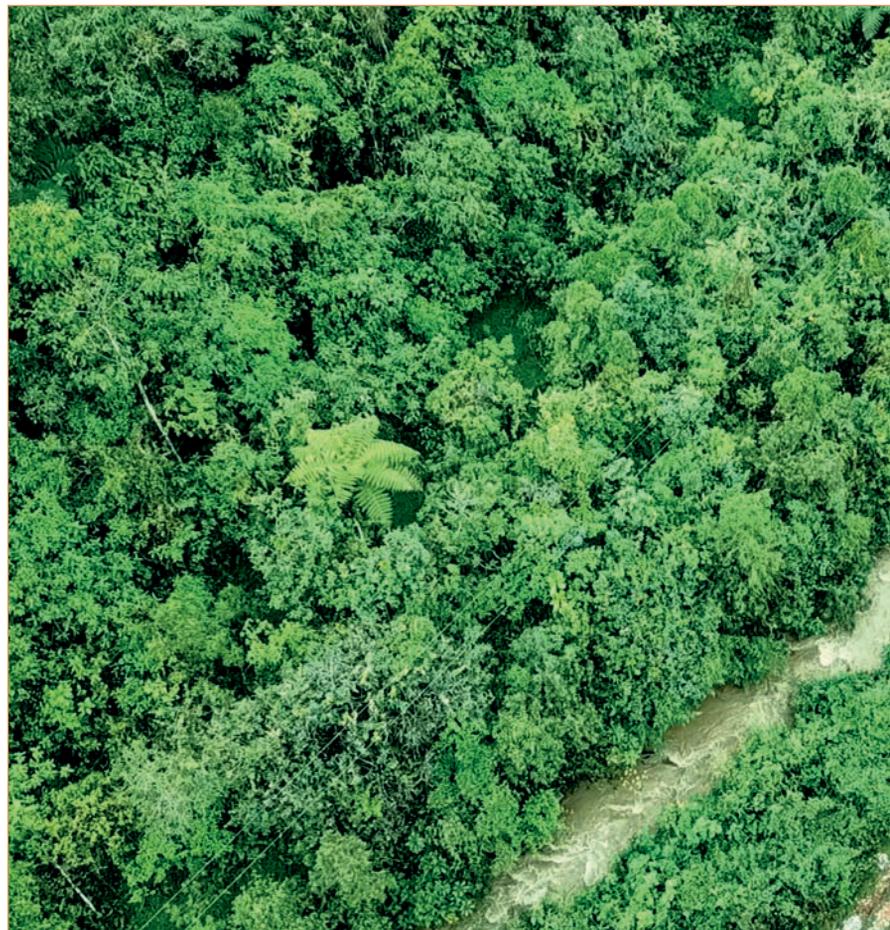
La cantidad de agua que disponemos los manizaleños para el consumo depende, en muy buena medida, del estado de los humedales y ecosistemas frágiles de la cuenca alta del río Chinchiná. Una tesis de grado de doctorado de la Universidad de Manizales midió la salud de los mismos y encontró que, aunque río Blanco es el que mejor se encuentra, hay sectores, sobre todo por debajo de los 2.500 metros sobre el nivel del mar, que necesitan una pronta atención.

Gloria Yaneth Flórez Yepes, doctora en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Manizales (donde es docente) y autora de la tesis, desarrolló una escala para determinar el estado de salud de este humedal, la calidad del agua y de suelo, la pérdida del espejo de agua, la tala de árboles y los sistemas productivos aledaños como de papa o ganadería. “El índice es indispensable para planificar acciones de conservación, para priorizarlas”, resaltó.

En uno de los artículos resultado de la tesis indica que río Blanco marcó el estado de conservación más alto y que su área no ha sido afectada por ningún sistema productivo desde 2006. “Allí se ha llevado a cabo un importante proceso de restauración, debido a que contiene un manantial que es una fuente principal de captación para Manizales”, señaló Flórez Yepes.

El nivel más bajo, según el artículo, fue California, un sector con una marcada influencia minera aurífera y donde la ganadería y la minería han provocado altos niveles de deforestación. Los resultados también indican que las zonas de explotación minera son las más afectadas, seguidas de zonas de actividad ganadera.

“De acuerdo con los resultados de la determinación del índice, no existen áreas con niveles óptimos de conservación en las zonas de producción ganadera, por lo que se puede concluir que estos sistemas son ambientalmente insostenibles”, concluye el estudio.



La participación de las comunidades en el cuidado del agua es esencial para el futuro.

Índice integrado, poco usual

La investigación se centró en la parte alta de la cuenca del río Chinchiná, la cual se encuentra sobre los 2.500 metros sobre el nivel del mar, en un área de 46.485 hectáreas en el corazón de la cordillera de los Andes. “La ventana de estudio incluye una muestra de 20.545,83 hectáreas, con nueve puntos estratégicos de recolección de datos para los parámetros físicos y químicos del suelo y el agua, así como para la medición de la biodiversidad”, indica.

Para medir el estado de conservación de estos humedales se construyó un índice integrado, algo inusual, según el artículo, pues en la literatura es común encontrar índices aislados de calidad del agua, calidad del suelo, biodiversidad y fragmentación, pero no del conjunto de estos componentes.

“El índice destaca que estamos bien en algunas partes y mal en otras. Si perdemos los espejos de agua de los humedales, si la calidad baja, si los suelos siguen compactándose, si se generan esos procesos de antropización (intervención del hombre), perderíamos ese ecosistema, lo que redundaría especialmente en una reducción de agua disponible para el consumo humano. No podemos afirmar la pérdida del agua, porque tal predicción sería muy comprometedor, pero sí que se afecta la cantidad. Si hay cultivos siempre va a haber una pérdida de calidad, no para nosotros porque contamos con el tratamiento de Aguas de Manizales, pero sí en el páramo”, explicó Flórez Yepes.



Preocupada por la fragilidad de ecosistemas como los humedales y basada en proyectos desarrollados con la Universidad Católica de Manizales, Flórez Yepes decidió diseñar y aplicar este índice como trabajo de grado del doctorado y con apoyo económico de la Universidad Católica, institución donde también es docente. El trabajo se desarrolló entre 2017 y 2019.

Más resultados

“Río Blanco tiene un mayor índice de conservación porque para Aguas de Manizales esa zona es muy importante; entonces ellos hacen procesos de recuperación, de restauración, de aislamiento, son supercelosos para que la gente no entre al humedal, que no lleguen las vacas, son sumamente juiciosos”, aseguró Flórez Yepes.

Sobre el punto conocido como California dijo que ha sido afectado por la ganadería especialmente, pero también por la minería y que, aunque en este momento esas actividades cesaron, los perjuicios subsisten por la permanencia de los químicos utilizados.

“En El Nueve (una de las zonas analizadas) hay papa casi que en el humedal, en la fuente hídrica donde nace el río Chinchiná, eso es alarmante. Es urgente que se establezcan medidas de control, mayores procesos de sensibilización o que se adquiera definitivamente ese terreno”, alertó.

Daniel Ricardo Toro, director del programa de Biología de la Universidad de Caldas, quien no participó en el estudio consideró pertinente y moderna la metodología utilizada en el índice y explicó que los análisis multivariados, como el usado, cada vez se imponen más en el mundo científico.

Para Toro, sin embargo, a este índice le faltó incluir los factores biológicos y muestreos de organismos acuáticos, como, por ejemplo, algas o invertebrados en el agua, para complementarlo. Añadió que el índice debió haber utilizado el concepto de quebradas o ríos alto andinos, pues considera que los sitios donde se recogieron las muestras son puntos del río Chinchiná, no humedales, lo cual crea confusión.

El resultado del índice ha sido socializado con Corpocaldas, el Consejo de Cuencas del Río Chinchiná y con Aguas de Manizales, entidades que deciden respecto a estos ecosistemas en los planes de manejo de páramos, de humedales y en las acciones de planificación del territorio.

La investigadora destacó la importancia de que la comunidad sea incluida en los espacios de participación propiciados por las autoridades ambientales como las rendiciones de cuentas para ejercer veeduría ciudadana sobre los procesos y exprese sus propuestas. También indicó que se requiere mayor inversión por parte del Gobierno municipal en los terrenos afectados, incluso que los pueda comprar, para lograr procesos de conservación más efectivos.

Artículo publicado en la Revista para la Conservación de la Naturaleza (2019, #49), con el nombre: State of Conservation Index for High Andean Wetlands



“De acuerdo con los resultados, en donde hay producción ganadera no existen áreas con niveles óptimos de conservación, por lo que se puede concluir que estos sistemas son ambientalmente insostenibles”, concluye el estudio.

Título de la investigación:

Índice del estado de conservación de los humedales altoandinos

Investigadora principal:

Gloria Yaneth Flórez Yepes

Coinvestigadores:

Jhon Fredy Betancur Pérez

Facultad de Ciencias Contables,
Económicas y Administrativas.
Centro de Investigación en Medio
Ambiente y Desarrollo - Cimad

Instituciones participantes:

Universidad de Manizales y
Universidad Católica de Manizales

Período de la investigación:

2017 - 2019.



Marleny Cardona Acevedo, una aprendiz sin punto final

Juana Valentina Bustos

Preguntarse y cuestionarse como mantra de vida

Se graduó de economista el día que mataron al carismático candidato presidencial Luis Carlos Galán. Fue la primera profesora en crear un semillero de investigación en la Universidad EAFIT de Medellín. Nunca ha estado tan comprometida como lo está hoy con su aprendizaje que sabe que no tiene punto final. El conocimiento y la educación de jóvenes para la investigación ha sido el hilo conductor de la vida de Marleny Cardona Acevedo, una profesora e investigadora en ciencias exactas y de pensamiento muy social y humano.

Se considera a sí misma una mujer libre y poco apegada a las normas tradicionales, aunque creció en una familia donde ellas debían estar en los colegios y los hombres en la calle. Nació en Medellín en 1957, es la mayor de siete hermanos. En su casa “estudiar para ser alguien en la vida” era ley divina y la mejor herencia de unos padres a sus hijos -y ahora lo comprueba-.

Su primera opción de pregrado fue Arquitectura en la Universidad Nacional pero no pasó, así que decidió estudiar Economía en la Universidad de Antioquia. No fue una estudiante prodigio. Le consumió más de los 10 semestres porque el tiempo no le alcanzaba entre estudiar y trabajar como profesora en un colegio privado. Y eso sin contar con que pertenecía a una institución pública en donde el conocimiento también se gesta en marchas, protestas y paros. “Me acuerdo que tuve un semestre que duró 18 meses”, comenta.

Desde muy joven empezó a trabajar porque hacerlo le otorgaba libertad. Cuando cuenta su historia reconoce relaciones y ‘ganancias’, como ella las llama, por ejemplo, que todos sus trabajos se han dado gracias a amigos y personas cercanas que han sido durante muchos momentos de su vida su sostén y riqueza.

En la época universitaria se vinculó al Instituto Popular de Capacitación en Medellín, una ONG de derechos humanos conformada por estudiantes y profesores, que posteriormente se convirtió en la puerta que le abrió la posibilidad de estudiar su posgrado en México. Vivió cuatro años allá mientras cursó uno de sus doctorados en Ciencias Sociales con énfasis en sociología del trabajo.

A Marleny Cardona le gusta unir los números con la sociedad

No todo fue color de rosa. En muchos momentos se sintió abandonada y triste por separarse de su familia. “Llegué a gastar 500 dólares llamando a Colombia en un mes”. Lloraba a la par que estudiaba, expresa, hasta que un día un amigo la convenció de que no se preocupara más por ellos y aprovechara su tiempo en otro país y así lo hizo.

El sistema educativo doctoral de México es estricto y exigente, casi como si el estudiante viviera dentro de la universidad. Cardona Acevedo afirma que a ese país le debe “sentir la academia como suya”. Aprendió a leer -o a leer bien- y abordar textos con rigurosidad y juicio.

El desarrollo social, humano, ambiental, económico, sostenible... es quizás una de sus grandes incógnitas y la razón de muchas de sus investigaciones; esa preocupación, tan utópica a veces, es el pilar de su búsqueda de conocimiento y respuestas.

Y plantea una hipótesis, nada concreta pero construida durante sus años de experiencia, y es precisamente que el camino que hemos adoptado hacia el desarrollo no nos va llevar a ningún puerto si no se asumen nuevos paradigmas y se entiende la problemática desde las ciencias sociales que da respuesta a la desigualdad, la falta de reconocimiento, de justicia social y ambiental.

Cardona Acevedo ha escrito artículos de investigación sobre cooperación internacional, desarrollo sostenible, emprendimiento, innovación empresarial, desarrollo humano, crecimiento económico, entre muchos otros. Durante su paso por la Universidad EAFIT se centró en investigar sobre Pymes -Pequeñas y medianas empresas- como una apuesta novedosa a las necesidades del país para la fecha. Sus trabajos han sido citados más de 1600 veces.

Una de sus investigaciones más significativas como docente de la Universidad de Manizales es *Asociatividad rural en la región que conforma el paisaje cultural cafetero en Caldas*, un estudio realizado en siete municipios del departamento y que sirvió



Marleny de la Milagrosa Cardona Acevedo es doctora en Sociología del Colegio de la Frontera Norte y en Ciencias Sociales Niñez y Juventud de la Universidad de Manizales. Es especialista en planeación urbana y regional de la Universidad Nacional de Colombia, hizo una instancia de investigación postdoctoral en Problemas de Niñez y Juventud en América Latina de CLACSO. Lleva seis años vinculada a la Universidad de Manizales como profesora e investigadora de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas.

para la construcción de una política pública en el Cauca.

La asociatividad rural se trata de un modelo económico que facilita la distribución de la riqueza y el desarrollo de las regiones. “Cuando las empresas trabajan individualmente no hay distribución, en cambio cuando se asocian hay un ejercicio colaborativo que permite disminuir la desigualdad, mejorar las condiciones tecnológicas sin aumentar costos y mejorar el capital humano porque se trabaja en juntanza”, expresa.

Esta investigación permitió reconocer las características de 17 asociaciones del departamento, sus procesos de conformación, los principales aportes y los aspectos fundamentales para comprender la asociatividad en la región.

Encontró que en muchas ocasiones las mujeres son quienes empoderan y lideran las comunidades en búsqueda de resolver los problemas. Las asociaciones rurales de Caldas cuentan con apoyo de cooperativas, el Sena, la Federación Nacional de Cafeteros que cumplen un rol de formadores, capacitadores o reguladores de iniciativas.

En este proceso halló que cuando prima el interés individual (lo más común) se hace difícil que estas políticas públicas sean efectivas.

La investigación debe servir a otros: tal es su premisa. Un investigador, dice con firmeza, debe tener en alerta todos sus sentidos, debe saber escuchar, ver y despertar la

conciencia. La investigación cobra valor cuando las respuestas aumentan las preguntas, “esa es la garantía de que se mantenga el espacio del territorio de investigación pero también del desarrollo de conocimiento”.

Con una especial sensibilidad por el arte

Es fiel admiradora de Sabina, Borges, Pessoa y León Felipe. Desde joven ha tenido una relación estrecha con las artes, en plural, porque las disfruta todas. Es amiga de teatreros, artistas plásticos, músicos y pintores. Pero si hay un arte que le remueve las fibras más sensibles es la poesía que, afirma, “es un alma recargada de futuro”.

Desde hace cinco años participa de un programa con el maestro Luis Guillermo Vallejo -creador del Monumento a Los Colonizadores- en el que llevan niños de la ciudad a la Fábrica de Sueños para despertarles un gusto temprano por las artes. Manejan plastilina, juegan, pintan y ven películas. Encuentra en ese espacio no solo una razón para sentirse orgullosa sino para confiar en el futuro de la sociedad.

“La profesora Marleny es una maestra en todo el sentido de la palabra: es generosa con su conocimiento y lo ve a uno desde la posibilidad y potencialidad. En el proceso acompaña y apoya”, declara Carolina Orozco Santafoe, profesora, investigadora y colega.

UNA MIRADA A LA EDUCACIÓN VIRTUAL

Laura Sánchez Largo

Las formas de aprender implican transformar el universo educativo, en especial cuando optamos por la virtualidad. Es un trayecto muy transitado, pero con experiencias diferentes y aprendizajes igual de diversos.

Un grupo de investigadoras de la Universidad de Manizales y la Universidad Sergio Arboleda ampliaron la mirada para leer en contexto las metodologías de la educación virtual en Colombia, en momentos en que esta forma de educación se implementó como alternativa para mantener el sistema educativo durante la pandemia.

El artículo en el que consolidaron los resultados recoge impresiones sobre la educación virtual, hiladas por las voces de los administradores de la educación superior en 160 programas virtuales de pregrado y posgrado de 10 universidades del país. Los análisis se centraron en la relación enseñanza-aprendizaje, el proceso de evaluación, los perfiles del estudiante y del docente, los créditos educativos y cómo abordan la investigación.

“Tuvimos en cuenta cómo se ha trabajado el proceso de enseñanza en modalidad virtual y encontramos que no había claridades en los mínimos de las formas en que debía enseñarse. Las decisiones se notaban en la autoridad y autonomía de un director de programa. Quisimos saber cómo se lidera esa autonomía de la educación virtual para el aprendizaje”, explica Yamilhet Andrade Arango, una de las autoras y vicerrectora de la Universidad de Manizales.

La educación virtual requiere planeación sustancial; por tal motivo, Andrade Arango se refiere a la existencia de vacíos conceptuales en la forma como el maestro orienta la clase: “Un buen diseño curricular depende de que el encuentro sea asincrónico con entornos educativos disponibles 24 horas y que el estudiante acceda en sus tiempos; no necesariamente en tiempo real con el profesor. Para la mayoría de universidades un buen diseño implica que el estudiante se mueva muy bien en sus tiempos, que cada quien administre su gestión académica y de forma guiada”, aclara.

Camino variado

La investigación se realizó en dos etapas: primero, entrevistaron de manera presencial a rectores, docentes y coordinadores, y luego se sistematizó la información y el análisis de los datos cualitativos. También incluyó la revisión de literatura que permitió confrontar los elementos hallados, con el fin de entretejer ideas, posturas, cuestionamientos y configurar los resultados.



El conjunto de directores de programas en modalidad virtual permitió que las investigadoras reconocieran que, en los programas de pregrado virtuales, por ejemplo, los ejercicios de aprendizaje son más guiados, situación que cambia en los posgrados, que requieren de menor intervención del docente.

Lo virtual retiene

Andrade Arango explica que destrabar la confusión existente entre educación virtual y educación con mediación virtual es uno de los grandes objetivos. Comenta que para el primero se necesita una plataforma que garantice que el estudiante disponga de todos los elementos de formación, mientras que el segundo (que fue común durante la pandemia) se basó en adaptaciones apresuradas de las formas de enseñanza presencial para retener a la población estudiantil en Colombia.

Otra conclusión de la investigación fue la versatilidad de tejer redes académicas que permitan la formación virtual; hay movilidad de estudiantes y una reducción de costos y de los tiempos en procesos administrativos. En el artículo se resalta que el proceso de formación es instruccional, hay una preparación y diseño más marcado y un acompañamiento guiado por los docentes con mayor autonomía de los estudiantes.

Entre los resultados, también se encontró que es necesario formar, tanto a estudiantes como docentes, para realizar actividades en esta modalidad. Además, las metodologías deben ser diferentes del proceso educativo presencial.

Sin embargo, la investigación, como elemento sustancial de la vida académica, se ve estancada en la virtualidad ya que no alcanza las calidades requeridas y se queda en investigación formativa, con participación en semilleros y grupos de investigación. Fortalecer este escenario posibilita también mayor crecimiento en el país en la medida en que se reflexione desde la realidad, lo dinámico e intencional, y se tejan redes, convenios y comunidades académicas, según las autoras.

Por último, las investigadoras concluyen que “se deben definir procesos periódicos de evaluación del impacto, uso y relevancia de las herramientas y metodologías, casi de forma paralela a la implementación que garantice el crecimiento a escala de programas e incremento de estudiantes con modelos sostenibles y de calidad”.

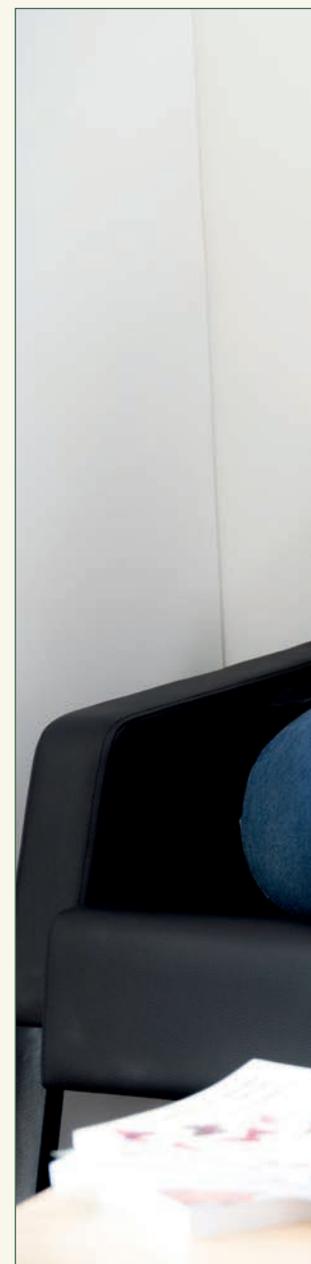
Según el DANE (2022) quienes utilizan Internet lo hacen principalmente para trabajar (46%) y estudiar (39%).

Kevin Alexis García, quien no participó en la investigación, es comunicador social y periodista, docente de la Universidad del Valle. Investigador predoctoral del Doctorado en Comunicación de la Universidad Pompeu Fabra Barcelona y opina:

El artículo, con un claro enfoque en la enseñanza, pone un pilar para analizar el aprendizaje en educación virtual. “La educación presencial no volverá a ser igual después de pandemia. Sin embargo, la educación enfocada exclusivamente en entornos virtuales son ambientes muy empobrecidos y la idea es proponer una integración”.

Le deja algunas reflexiones sobre la educación virtual en pandemia, la cual permitió la aceleración tecnológica y sin retorno. “También me pregunto qué desafíos implica la incorporación acelerada de programas virtuales y asincrónicas y sus afectaciones en la educación superior”.

“La virtualidad no reemplazará al maestro. Es el más importante porque es quien está diseñando, está presente en lo que se espera de los resultados de aprendizaje”:
Yamileth Andrade Arango.





De izquierda a derecha: Paula Andrea Díaz-Guillén, Yamilhet Andrade Arango y Ana María Hincapié Zuleta

Para leer más:
Artículo publicado en la Revista de Educación a Distancia (2021, #65), con el nombre: *Análisis del proceso metodológico en programas de educación superior en modalidad virtual.*

Título de la investigación: Evaluación del proceso metodológico del sistema de educación a distancia de los programas de pregrado y posgrado de la Universidad de Manizales ofrecidos en metodología virtual frente a las categorías de calidad de la formación y la inclusión digital.

Investigadoras: Paula Andrea Díaz-Guillén, Yamilhet Andrade-Arango, Ana María Hincapié-Zuleta, Adriana Patricia Uribe-Uran.

Financiación: Universidad de Manizales y Universidad Sergio Arboleda

Período de investigación: 2017 - 2021



Los procesos de salud y comunicación deben ir de la mano para mejorar los niveles vacunación



Si bien las tasas de rechazo a la vacuna contra la covid-19 han ido disminuyendo, la indecisión sobre aplicarla sigue siendo una preocupación. Un estudio de la Universidad de Manizales y la Universidad de Ohio identificó la necesidad de focalizar la información para resolver diversos mitos y conceptos erróneos.

“La comunicación: para conocer y no para juzgar”. De esa premisa surgió la idea de analizar razones o motivos que llevan a las personas a no vacunarse contra la enfermedad que desencadenó la actual pandemia. El resultado es contundente: “En general, las dudas sobre la vacuna covid-19 son más altas de lo deseable”. Así lo indica el artículo científico que resultó de un estudio en Colombia, Ecuador y Venezuela.

Hay un universo de motivos para no vacunarse, dice la investigadora Adriana Villegas Botero, docente de la Escuela de Comunicación de la Universidad de Manizales, para quien “al entender esas razones deberíamos ser más efectivos con los mensajes que invitan a vacunarse”.

“No solo en los medios (de comunicación) sino incluso entre las autoridades públicas de salud se ha configurado el término ‘antivacunas’ como una categoría que engloba todo, pero el estudio muestra que son muchas y muy diversas razones las que llevan a las personas a no vacunarse”, afirma.

Por tanto, hablar de antivacunas “es como mezclar peras con manzanas”, comenta. No aplicarse el biológico es el resultado, pero las motivaciones son

A la caza de argumentos para comprender una posición polémica

Killy Guzmán

“Antivacunas”: ni irracionales ni homogéneos

múltiples. La investigación detectó mitos, conceptos erróneos (interpretación de manera errada de información que circula en medios de comunicación para justificar una posición), razones individuales y estructurales.

Los motivos

El equipo investigador, donde participaron profesionales de la comunicación y las ciencias biológicas, presentó ocho razones o pretextos para no vacunarse. En su orden, los colombianos expresan menos motivos y los ecuatorianos más, mientras que los venezolanos refirieron problemas de seguridad, más que los colombianos.

Las posiciones se basan, por ejemplo, en la preocupación por la rapidez con la que fueron desarrolladas las vacunas, así como en la “idea errónea” -menciona el artículo- de que plantean problemas de seguridad importantes, una postura respaldada por el 17% de los encuestados.

El estudio es pionero. El investigador Benjamin Bates, de la Universidad de Ohio, afirma que “muchos investigadores preguntan a las personas sobre la intención de vacunarse o no, pero no sus razones, su justificación”.

¿Cómo se hizo?

El estudio incluyó 1173 personas: 502 venezolanos, 360 colombianos y 311 ecuatorianos. La mayoría de los participantes tienen altos niveles de estudios y residen en zonas urbanas, y 1149 de ellos afirmaron haber recibido vacunas para enfermedades distintas a la covid-19.

La elección de los países obedeció a que durante el desarrollo del estudio se presentaron mayores tasas de mortalidad por causa de la covid-19 con sistemas sanitarios precarios, anunciaron intenciones para adquirir y distribuir los biológicos y, porque si bien tuvieron amplia cobertura en vacunación, esta fue inferior al 95%, indicador objetivo para enfermedades comunes, según la Organización Panamericana de Salud (OPS).

Los investigadores recogieron los datos a través de la plataforma Qualtrics y los encuestados fueron convocados vía publicaciones de Facebook impulsadas con anuncios.

El estudio desarrollado por la Universidad de Ohio y la Universidad de Manizales podría extrapolarse a otras enfermedades, de acuerdo con Villegas Botero. El artículo científico expone el ejemplo de mujeres perinatales (período que comprende desde la semana 22 de gestación) cataríes y

turcas que han expuesto la preocupación por la seguridad y la desconfianza en los gobiernos como argumentos para no vacunarse.

Ana María González Cotes, coordinadora de la Unidad de Apropiación Social del Conocimiento de la Universidad Eafit, considera que los resultados son interesantes y coherentes con el contexto de los países, pero no sorprendivos dado que reafirma sus realidades. Para ella, la desconfianza de la ciudadanía que el estudio muestra es producto de dos factores.

El primero es que, por lo general, las personas no acostumbran a acceder a la información científica, y el segundo, el imaginario de que la ciencia es infalible: “No se debería perder de vista que la ciencia siempre está en revisión, que es una actividad en constante construcción, y en la medida en que eso se entienda, será más fácil propiciar debates”, dice.

En ese sentido, reflexiona también sobre la necesidad de insistir en la divulgación de la ciencia, en fortalecer medios que informan para contribuir a la toma de mejores decisiones, y en que la academia debe identificar y trabajar en las necesidades de la sociedad.

Aportes para pensar mejor la comunicación

La gente que decide no vacunarse es minoría, añade Villegas Botero. No obstante, afirma que, si se quiere que la vacunación llegue a la mayor cantidad posible de personas, es necesario que las estrategias informativas identifiquen cada grupo poblacional y no que los señalen con una etiqueta genérica. Para ella, lo más destacable del estudio es que contribuye a tener información focalizada, algo especialmente útil para el diseño de campañas comunicativas.

La información que arrojó el análisis permite inferir, según Bates, la pertinencia de centrarse menos en campañas de comunicación masiva que generen miedo y más en convencer que, cuando se anuncia la necesidad de la vacunación, también hay que garantizar la suficiente disponibilidad y suministro o que los biológicos lleguen a poblaciones rurales.

Artículo publicado en la plataforma digital editorial Taylor & Francis Online, (Comunicación en Salud, 2022) con el nombre de COVID-19 Vaccine Hesitancy in Three Latin American Countries: Reasons Given for Not Becoming Vaccinated in Colombia, Ecuador, and Venezuela.



Adriana Villegas, docente de la Universidad de Manizales.

“Al entender esas razones deberíamos ser más efectivos con los mensajes que invitan a vacunarse”: Adriana Villegas

Título de la investigación: Covid-19, renuencia a la vacunación en tres países latinoamericanos: razones para no vacunarse en Colombia, Ecuador y Venezuela.

Investigador principal: Benjamin R. Bates, de la Escuela de Estudios de Comunicación de la Universidad de Ohio.

Coinvestigadores: Adriana Villegas, del Programa de Comunicación Social y Periodismo de la Universidad de Manizales.

Jaime Acosta y Ana L. Moncayo, del Centro de Investigación para la Salud en América Latina

Adriana Tami, del Departamento de Microbiología Médica y Prevención de Infecciones de la Universidad de Groninga (Países Bajos)

Ana Carvajal, del Posgrado en Infectología del Hospital Universitario de Caracas

Mario J. Grijalva, del Instituto de Enfermedades Infecciosas y Tropicales de la Universidad de Ohio.

Instituciones participantes: Universidad de Ohio y Universidad de Manizales

Financiación: Universidad de Ohio y Universidad de Manizales

Período de la investigación: entre el 1 y el 31 de marzo de 2021

Investigadoras reconocidas con sello Universidad de Manizales

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación entregó los resultados de la convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de los grupos de investigación e investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel). Conozca el panorama de la ciencia para las mujeres investigadoras de la Universidad de Manizales:

42 Investigadoras fueron reconocidas

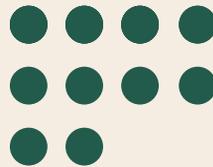
1 investigadora emérita



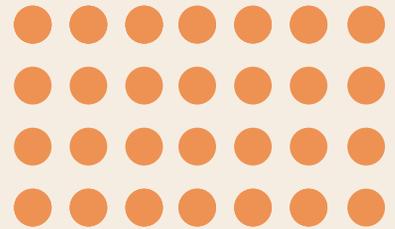
3 investigadoras senior



10 investigadoras asociadas



28 investigadoras junior



3 grupos de investigación liderados por mujeres alcanzaron el escalafón A1:

4 grupos de investigación liderados por mujeres alcanzaron el escalafón A:



Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo (Cimad) por **Irma Soto Vallejo**.
Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas.



Derecho y Sociedad por **Valentina González Carreño**.
Facultad de Ciencias Jurídicas.



Psicología Clínica y Procesos de Salud por **Mariela Narváez Marín**.
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.



Administración y Gerencia del Talento Humano por **Claudia Milena Álvarez Giraldo**.
Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas.



Psicología del Desarrollo por **Paula Andrea Restrepo García**.
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.



Derechos Humanos y Conflicto por **Claudia Alexandra Munévar Quintero**.
Facultad de Ciencias Jurídicas.



Perspectivas Políticas, Éticas y Morales de la Niñez y la Juventud por **Maria Camilia Ospina Alvarado**.
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.

1 grupo de investigación liderado por mujeres alcanzó el escalafón B:



Teoría Contable por **Rubiela Jiménez Aguirre**.
Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas.



Potencia tus conocimientos con nuestros cursos en línea gratuitos

Nuevo

Autismo: más allá del modelo médico

Nuevo

Introducción a la comunicación y el periodismo científico

Finanzas para no financieros

Gestión ambiental para el desarrollo sostenible

Inversión en mercados financieros

Formulación de proyectos con metodología de marco lógico

Adaptabilidad empresarial desde la estrategia de negocios

APA Style 7th aplicaciones y principios

Analítica de datos aplicada a la gestión humana - Workforce Analytics

Organización de archivos de gestión

Técnicas de respiración para el buen uso de la voz

Asociaciones sostenibles y capacidades colectivas

Nuevo

Gestión ambiental para el contexto universitario

Human Rights from different perspectives: a broadened analysis

Social impact business modeling

Gestión del riesgo por amenazas naturales

Gestión integral de residuos sólidos

Introducción al periodismo, medios y salud mental

Introducción al manejo de datos espaciales

Afrontamiento en duelos

Master MOOC*

Finanzas

Gestión organizacional

Inscríbete ya en:

opened.com.co

*Solo pagas 15 dolares si quieres certificarte

Las jóvenes que recorren el camino del derecho ambiental

Juana Valentina Bustos Villalba

Stefanía Díaz Rendón y Alessia Sánchez Combita tienen en común más que la elección de su carrera universitaria como abogadas: fueron compañeras en el Semillero en Derecho Ambiental de la Universidad de Manizales y hoy son jóvenes investigadoras de MinCiencias en un proyecto que busca mapear el acceso y la cobertura del agua en los 27 municipios de Caldas.

Stefanía nació en Armenia y antes de imaginarse como abogada pensaba que su futuro estaría ligado a la medicina, pero por azares de la vida y dándole la razón al viejo dicho popular “lo que es para ti, ni aunque te quites”, entró a un semillero en su colegio y descubrió que tenía un especial talento para hablar, expresarse y debatir que, a fin de cuentas, hacen parte del ejercicio de los abogados.

En 2016 entró a estudiar Derecho en la Universidad de Manizales y en segundo semestre, cuando conoció a la profesora y coordinadora del semillero en Derecho Ambiental, Claudia Munévar, empezó a interesarse por la investigación socio jurídica, sobre todo en lo relacionado al tema ambiental.

Por su parte Alessia -nombre italiano que en griego significa “quien defiende y protege”- es estudiante de décimo semestre

de Derecho. La investigación ha marcado su camino como un plus profesional y personal. “Entendí que la investigación no es sentarse, leer y escribir. Implica realizar un trabajo de campo, relacionarse con las personas, empaparse del tema y finalmente analizar documentos, sentencias y textos que articulan un proyecto”, comenta.

Un derecho del que pocos gozan

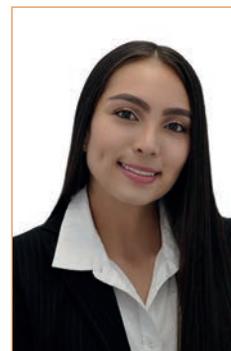
Reconocer la cobertura y acceso al servicio de agua de los habitantes en las zonas rurales de los 27 municipios de Caldas, es el objetivo del proyecto Conflictos ambientales y eficacia en la gobernanza del recurso hídrico en el departamento de Caldas. Una investigación en la que indagamos sobre la eficacia, es decir, el cumplimiento de las leyes, decretos y actos administrativos municipales frente al agua como recurso hídrico esencial.

La investigación revisa los planes municipales, los cuales presentan los compromisos y acciones que las administraciones deben ejecutar frente a la realidad de las comunidades y sus condiciones de acceso al agua y su potabilización.

En un primer momento, las jóvenes investigadoras se encargan de presentar



Alessia Sánchez Combita



Stefanía Díaz Rendón

En promedio, una persona debe consumir entre 1,5 a 2 litros de líquido al día dependiendo del peso.

Según un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Manizales (2017) la cobertura de agua potable en las zonas rurales de Caldas es inferior al 20%, a diferencia de las zonas urbanas que gozan de un 90%.

Según las Naciones Unidas, en el componente de Agua y saneamiento de las ODS, en todo el mundo, una de cada tres personas carece de agua potable salubre; dos de cada cinco no disponen de una instalación básica para lavarse las manos con agua y jabón, y más de 673 millones de personas aún defecan al aire libre.

los derechos de petición a las administraciones municipales de Caldas para hacer un diagnóstico base de cómo debería ser la situación versus lo que se encuentran en las salidas de campo y en las conversaciones con los líderes comunitarios y guardabosques.

“Hemos trabajado en Viterbo, Salamina y Villamaría y hemos encontrado realidades muy complejas. Por ejemplo, en Viterbo solo el 28,7% de las comunidades rurales y veredales tienen acceso al agua y de ese porcentaje, solo el 76,9% disponen de agua potable”, comenta Alessia.

Colombia cuenta con los Planes Departamentales de Agua (PDA) que intentan coordinar los entes territoriales y el Gobierno nacional en aras a lograr un mejor control y vigilancia del sector agua y saneamiento. Sin embargo, en un estudio de la Universidad Externado de Colombia (2017), se pudo evidenciar que en Caldas el PDA poco impacta en las zonas rurales y que, en muchos casos, la capacidades técnicas y de ejecución no llegan por el rezago tecnológico.

Semillas de la ciencia

Stefanía fue monitorea en el Centro de Investigaciones Sociojurídicas. Cursó dos veranos de pasantía a través del programa Delfín con la Universidad La Gran Colombia,

en temas sobre el cambio climático, desplazamiento ambiental y minería. Presentó ponencias y se graduó en 2021, con la modalidad de asistencia de investigación, con una pesquisa sobre la consulta previa para la defensa de los derechos de las comunidades afro e indígenas. Ese camino fue el que hizo evidente al Ministerio de Ciencia, al ver que la convocatoria para participar como jóvenes investigadores estaba habilitada solo para universidades públicas.

“Envié un derecho de petición al Ministerio pidiendo que me dieran la oportunidad de concursar por la beca. Presenté todo mi currículum, que siempre ha estado enfocado a la investigación. Llegó la respuesta de que abrían la convocatoria para las universidades privadas y en solo 12 días tuvimos que presentar un proyecto completo con la vinculación de dos jóvenes investigadoras”, expresa.

Tiene 22 años y disfruta ir al gimnasio porque dice que es un momento que se regala a sí misma y le ayuda a despejar la mente. Le gusta compartir tiempo con su familia, por lo que los sábados y domingos siempre procura disfrutar el almuerzo con ellos, charlar y reírse un rato.

Alessia, de 20 años, es oriunda de Ibagué y disfruta practicar pilates, yoga, leer, salir a caminar por zonas verdes de la ciudad y

sentarse a ver una buena serie. Sus metas son claras: quiere hacer dos especializaciones, cursar una maestría en Derecho Corporativo en el exterior y vincularse en una posición ejecutiva en Medellín y Bogotá.

Una multiplicadora de semillas

El rol que juega la profesora Claudia Munévar en la vida de Stefania y Alessia es el de una maestra que no solo inspira sino que acompaña a labrar los caminos de los sueños. En sus clases despertó en ellas admiración hacia su labor y las motivó a ir más allá de lo que ocurre en el salón.

“Mis papás y mis amigas me decían que estar en el semillero ¿de qué me iba a servir? Cuando llegó la noticia de que nos ganamos la beca entendí que esa experiencia sí me abrió puertas y que fue la recompensa de todo el esfuerzo, de trasnochar, de realizar trabajos y leer más de la cuenta”, afirma Alessia.

La investigación inició en marzo de este año y se espera que con los resultados se prendan alarmas para que las entidades municipales actúen al respecto y finalmente se empoderen a las comunidades con las herramientas jurídicas disponibles para hacer valer un derecho tan esencial y vital como es el agua.

Inscripciones abiertas

Pregrados presenciales

Presencial Virtual

Diurno Nocturno

- Ingeniería Logística**
Snies: 108431 - Registro calificado: 11702 del 7 noviembre de 2019
- Ingeniería en Analítica de Datos**
Snies: 108430 - Registro calificado: 11701 del 7 de noviembre de 2019
- Ingeniería en Seguridad de la Información**
Snies: 109232 - Registro Calificado 15866 del 18 de diciembre del 2019
- Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones**
Snies: 12967 - Acreditación de Alta Calidad: 16114 del 4 de agosto del 2016
- Mercadeo Nacional e Internacional**
Snies: 1402 - Acreditación de Alta Calidad: 4603 del 21 de marzo del 2018
- Administración de Empresas**
Snies: 14190 - Acreditación de Alta Calidad: 1042 del 26 de enero del 2015
- Contaduría Pública**
Snies: 1403 - Acreditación de Alta Calidad: 23754 del 22 de diciembre del 2016
- Comunicación Social y Periodismo**
Snies: 2731 - Acreditación de alta calidad 18797 del 8 de septiembre del 2017
- Psicología**
Snies: 1399 - Acreditación de alta calidad: 6759 del 28 de junio del 2019
- Derecho**
Snies: 11505 - Acreditación de alta calidad: 17486 del 31 de agosto del 2017.
- Medicina**
Snies: 7238 - Acreditación de Alta Calidad: 6758 del 28 de junio del 2019
- Técnica Profesional en Atención al Cliente**
Snies: 105059 - Registro Calificado 21477 del 16 de noviembre de 2016
- Tecnología en Gestión Comercial**
Snies: 105050 - Registro Calificado 21478 del 16 de noviembre del 2016
- Técnica profesional en configuración de servicios para comercio electrónico** Snies: 110387
- Tecnología en desarrollo de software para negocios digitales** Snies: 110387

Pregrados virtuales

- Finanzas y Negocios Internacionales**
Snies: 103059 - Registro Calificado 13990 del 2 de agosto de 2021
- Mercadeo Nacional e Internacional**
Snies: 110394 - Registro Calificado 9970 del 12 de junio de 2021
- Administración de Empresas**
Snies: 103215 - Registro Calificado 4908 de 7 de abril del 2014
- Contaduría Pública**
Snies: 103444 - Registro Calificado 19637 del 20 de octubre de 2020
- Economía**
Snies: 103058 - Registro Calificado 13991 del 2 de agosto del 2021

Inscríbete hoy en:
www.umanizales.edu.co

50 1972-2022
AÑOS
Transformando vidas



Plan de becas

El 60% de nuestros estudiantes recibe algún tipo de beca o beneficio. Conoce el plan y los programas a los que puedes aplicar.



Aplica desde 30% hasta 50% de descuento en la matrícula*

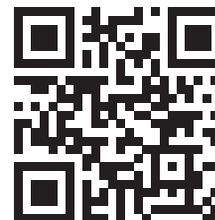


Aplica hasta un 60% de descuento en la matrícula*

*Aplican condiciones y restricciones

¿TIENES ALGUNA DUDA?
CONTÁCTANOS
320 694 9566
311 773 4145
311 773 4152

Escanea este QR y obtén información del programa de tu interés



Conoce nuestra oferta de progrados

Inscripciones abiertas

50
1972-2022
AÑOS
Transformando vidas



Doctorados presenciales:

Ciencias Sociales, Niñez y Juventud

Snies - 10415, Acreditación de Alta Calidad 16199 del 30 de septiembre del 2015

Formación en Diversidad

Snies - 105185, Registro Calificado: 371 del 14 de enero del 2016

Especialidad Médico Quirúrgica:

Medicina Crítica y Cuidados Intensivos

Snies - 105626, Registro Calificado 10866 del 1 de junio del 2016

Maestrías presenciales:

Ciencias Forenses

Snies - 106580, Registro Calificado 20532 del 4 de octubre del 2017

Derecho

Snies - 53666, Registro Calificado 14173 del 7 de septiembre del 2015

Desarrollo Infantil

Snies - 52670, Registro Calificado 7 del 7 de septiembre del 2015

Educación y Desarrollo Humano - Alianza Cinde

Snies - 4551, Acreditación de Alta Calidad 27134 del 1 de diciembre del 2017

Educación y Desarrollo Humano - Alianza Cinde - Sabaneta

Snies - 11474, Registro Calificado 14796 del 17 de diciembre del 2019

Gerencia del Talento Humano

Snies - 13541, Acreditación de Alta Calidad 3987 del 12 de marzo del 2018

Psicología Clínica

Snies - 108133, Registro Calificado 6941 del 3 de junio del 2019

Comunicación

Snies: 108763 - Registro Calificado: 15678 del 18 de diciembre del 2019

Maestría a distancia:

Educación desde la Diversidad

Snies - 90808, Acreditación de Alta Calidad 21337 del 11 de noviembre del 2020

Lugar de ofrecimiento:



Especializaciones virtuales:

Gerencia de Mercadeo y Ventas

Snies - 7031, Registro Calificado 3303 del 3 de marzo del 2021

Especializaciones presenciales:

Contratación Pública

Snies 105714, Registro Calificado 14952 del 22 de julio del 2016

Seguridad Social

Snies - 53147, Registro Calificado 17730 del 22 de octubre del 2014

Sistema Procesal Penal

Snies 105153 Registro Calificado 20187 del 11 de diciembre del 2015

Derecho Constitucional y de los Derechos Humanos

Snies 109804 Registro Calificado 223 del 4 de enero del 2021

Gerencia de la Comunicación Digital

Snies - 107048, Registro Calificado 8089 del 17 de mayo de 2018

Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Snies - 106144, Registro Calificado 3100 del 3 de marzo del 2017

Desarrollo Sostenible

Snies - 102157, Acreditación de Alta Calidad: 23037 30 de noviembre del 2021

Derecho

Snies - 109262, Registro Calificado 8309 del 28 de mayo del 2020

Psicología

Snies - 109889, Registro Calificado 3220 del 02 de marzo del 2021

Economía

Snies - 53353, Registro Calificado 539 del 9 de enero del 2015

Finanzas

Snies: 109537, Registro Calificado: 19592 del 20 de octubre de 2020

Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Snies - 20919, Acreditación de Alta Calidad: 18067 del 28 de septiembre del 2020

Tributación

Snies - 102244, Registro Calificado 15313 del 18 de diciembre del 2019

Bioinformática y Biología Computacional

Snies - 103917, Registro Calificado 2045 del 17 de febrero del 2015

Gestión Estratégica de la Información

Snies - 107283, Registro Calificado 13371 del 14 de agosto del 2018

Seguridad de la Información

Snies - 107284, Registro Calificado 13372 del 14 de agosto del 2018

Tecnologías de la Información Geográfica

Snies - 102462, Registro Calificado 15401 del 18 de diciembre del 2019

Maestrías virtuales:

Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Snies - 53955, Acreditación de Alta Calidad 6382 del 12 de abril del 2018

Mercadeo

Snies - 102549, Registro Calificado 16045 del 18 de diciembre del 2019

Finanzas

Snies: 109537, Registro Calificado: 19592 del 20 de octubre de 2020

Educación

Snies: 109266, Registro Calificado: 9845 del 16 de junio de 2020

Sistemas Integrados de Gestión

Snies - 109915, Registro Calificado 11288 del 25 de junio de 2021

Neuropsicopedagogía

Snies - 52709, Registro Calificado 3928 del 20 de marzo del 2014

Gerencia de Mercadeo y Ventas

Snies - 7031, Registro Calificado 3303 del 3 de marzo del 2021

Gestión de la Innovación

Snies - 106495, Registro Calificado 19666 del 28 de septiembre del 2017

Sistemas de Información Geográfica

Snies - 7817, Registro Calificado 20339 del 28 de noviembre del 2014

Gerencia del Talento Humano

Snies - 6633, Registro Calificado 11955 del 6 de julio del 2020



Inscripciones abiertas

¿Tienes alguna duda?

Contáctanos

 **320 694 9566**
311 773 4145
311 773 4152

posgrados@umanizales.edu.co

Escanea este QR y
obten información del
programa de tu interés



Inscríbete hoy en:
www.umanizales.edu.co

CERRAR LA BRECHA DE GÉNERO

Por FLOR DE MONTE: SARA JARAMILLO + JULIANA SOTO

MUCHO SE HABLA DE LOS ODS* PARA PONER FIN A LA POBREZA, PROTEGER EL PLANETA Y LOGRAR LA PAZ Y LA PROSPERIDAD.

SI QUEREMOS LOGRAR AVANCES EN ESA DIRECCIÓN, TENEMOS QUE CERRAR LAS BRECHAS DE GÉNERO Y TERMINAR CON TODO TIPO DE DISCRIMINACIÓN CONTRA LAS MUJERES Y NIÑAS.

UNA DE CADA TRES MUJERES HA EXPERIMENTADO VIOLENCIA FÍSICA O SEXUAL.

SEGÚN EL DANE: POR CADA 100 PESOS QUE GANA UN HOMBRE CON POSGRADO, UNA MUJER CON POSGRADO GANA 79,2.



SOLO UN 2% DECIDE ESTUDIAR UNA CARRERA EN STEM**

@FLORDEMONTESTUDIO

NO PODREMOS DERRIBAR LAS BARRERAS ESTRUCTURALES Y TUMBAR EL TECHO DE CRISTAL SI NO EXISTE UNA ARTICULACIÓN ENTRE LA CIENCIA Y LA POLÍTICA.

INVERTIR
— MÁS —
RECURSOS
en la
CIENCIA
*

TENEMOS QUE ASEGURARNOS DE QUE OCUPEN PUESTOS DE LIDERAZGO, DE INCLUIR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA INVESTIGACIÓN, DE CONFORMAR EQUIPOS DE TRABAJO QUE SEAN REPRESENTATIVOS DE LA DIVERSIDAD DE GÉNERO, RAZAS Y CULTURAS DEL PAÍS.

VISIBILIZACIÓN*

* ODS: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE, ONU.
** STEM: CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICAS.