



1

El Dr. Carlos Quesada es un microbiólogo que forma parte del grupo de investigación del LIBA, coordinado por la Dra. Evelyn Rodríguez Cavallini (foto archivo ODI).

2

La bacteria *Clostridium difficile* se cultiva en la cámara de anaerobiosis del LIBA (fotos archivo ODI).

UCR apoya a la CCSS en estudio de *Clostridium difficile*

Las infecciones intrahospitalarias representan un problema de gran importancia clínica, epidemiológica y económica debido a las altas tasas de morbilidad y mortalidad y a los altos costos que generan.

Dra. Evelyn Rodríguez Cavallini
Investigadora del Laboratorio de Investigación en Bacteriología Anaerobia (LIBA) de la Facultad de Microbiología

En un número cada vez mayor de pacientes hospitalizados alrededor del mundo, el *Clostridium difficile* causa cuadros de diarrea asociada a los antibióticos (DAA) o a colitis pseudomembranosa, algunos con desenlaces fatales. Es por ello que actualmente el *C. difficile* es considerado el patógeno bacteriano que más frecuentemente se aísla como causante epidémico y endémico de estos cuadros en el ámbito intrahospitalario en Costa Rica y el mundo.

En varios hospitales de Canadá, Estados Unidos y Europa se han documentado brotes inusualmente severos causados por cepas hiperproductoras de toxinas, como la cepa hipervirulenta o NAP1.

Datos obtenidos desde 2004 en el Laboratorio de Investigación en

Bacteriología Anaerobia (LIBA) de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica (UCR), revelan que alrededor de un 30% de los casos de diarreas asociadas a los antibióticos estudiados en el Hospital San Juan de Dios, un 15% de los casos en el Hospital Nacional de Niños y un 24% en el Hospital Blanco Cervantes fueron causados por el *C. difficile*.

El número de casos de infecciones por esta causa en hospitales de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) aumentó de 120 en 2008 a 855 en 2009.

Resultados del último brote

Durante el último brote, el LIBA, con apoyo del Laboratorio Nacional de Microbiología de Canadá, demostró que cerca de la mitad de esas infecciones en el Hospital San Juan de Dios fueron causadas por la cepa hipervirulenta o NAP1. Un porcentaje importante de la otra mitad de las infecciones fue causado por un grupo de cepas autóctonas denominadas NAPCR, que se diferencia por sus características genotípicas y fenotípicas de las cepas NAP1.

A partir de entonces, con financiamiento del Fondo Especial del Consejo Nacional de Rectores (Conare), el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación de la UCR y en cercana colaboración con investigadores canadienses y brasileños, se ha documentado que las cepas NAPCR presentan una virulencia incrementada y un alto potencial epidémico, a pesar de

que no son hiperproductoras de toxinas.

Estas cepas autóctonas causan una importante respuesta inflamatoria, que no se da con cepas tradicionales, en el epitelio intestinal de ratones y una mortalidad en animales de experimentación similar a la de las cepas NAP1.

Otro dato de gran trascendencia es la multiresistencia a los antibióticos que comparten las cepas NAP1 y las NAPCR, característica que las distingue de las cepas comunes y que complica su manejo terapéutico. Todo este cuerpo de evidencia sugiere que la epidemiología del *C. difficile* en Costa Rica es de particular interés.

Según el Laboratorio Clínico del Hospital San Juan de Dios, las cepas que circulan en este momento no son NAP1, por lo que resulta vital determinar si los casos mortales que se están presentando en la actualidad son causados por las cepas autóctonas NAPCR o por cepas tradicionales.

Aporte de la UCR

Esta confirmación no puede ser llevada a cabo en los laboratorios de la CCSS, pero sí en el Laboratorio de Investigación en Bacteriología Anaerobia (LIBA), de la Facultad de Microbiología de la UCR.

Tal y como se hizo en 2009, la UCR nuevamente ha manifestado a las autoridades del Hospital San Juan de Dios su compromiso social y su disposición para colaborar ante estas emergencias. Hasta el momento se han recibido siete muestras de

ese hospital, que ya se procesaron y a las que se les hará el cultivo para obtener los aislamientos, las pruebas de sensibilidad a los antibióticos, las pruebas moleculares que detectan los genes relacionados con la producción de toxinas y, finalmente, el estudio electroforético en campo pulsante que permite obtener su huella genética.

Estas "huellas" son enviadas a Canadá para que se les asigne la denominación NAP, al compararlas con una base de datos que incluye los aislamientos de Canadá, Estados Unidos y Costa Rica. Es hasta este momento cuando se sabrá cuál o cuáles variantes están circulando en el citado hospital.

Entre tanto, la ciudadanía costarricense debe estar tranquila, pues las autoridades de los hospitales de la CCSS han tomado las medidas correspondientes para contener los casos que se han presentado recientemente en algunos de sus centros médicos.

Nuestras investigaciones continúan y hemos optado por fondos de la Vicerrectoría de Investigación para fortalecer una red temática alrededor del *C. difficile*, así como por fondos de Conare para continuar con la búsqueda de los posibles mecanismos que expliquen las diferencias y semejanzas entre las cepas NAP1, las NAPCR y las tradicionales.

Esperamos con ello no solo contribuir con la atención de un problema de relevancia nacional, si no también ubicar en alto el nombre y prestigio de la Universidad de Costa Rica a escala internacional. 📺

¿Dónde fue el temblor?

Luego de que sucede un temblor, a menudo la ciudadanía costarricense recibe información discrepante de las características del evento sísmico. Esto ha llevado a la prensa y a los usuarios a expresar su preocupación y a exigir una respuesta única y oficial, como pareciera lógico.

Dr. Lepolt Linkimer Abarca
Coordinador Red Sismológica Nacional (RSN:UCR-ICE)
lepolt.linkimer@ucr.ac.cr

En este artículo se hace un repaso de las razones principales por las cuales ocurren estas discrepancias, divididas en los siguientes tres casos:

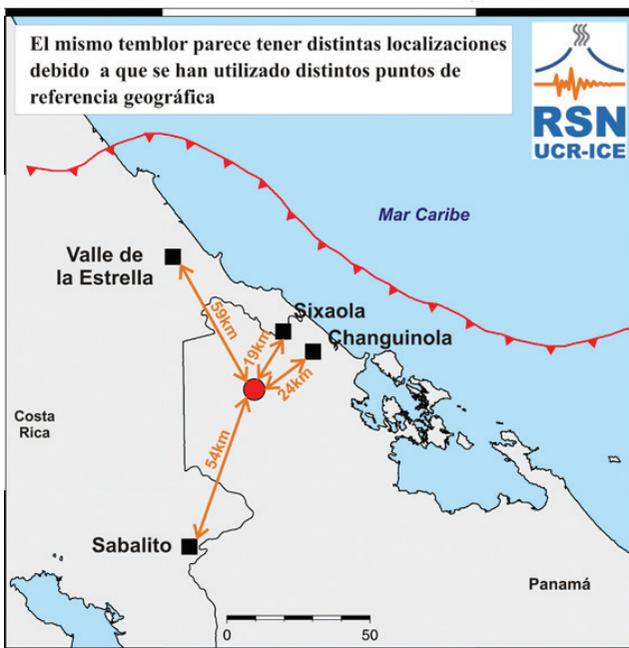
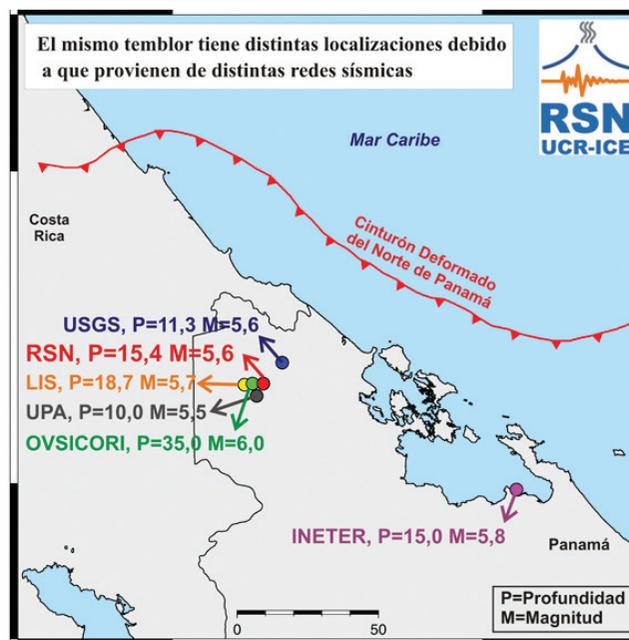
1. El mismo temblor tiene distintas localizaciones debido a que provienen de distintas redes sísmicas

De ninguna manera es un asunto trivial. La localización de un sismo es uno de los problemas más frecuentes en el quehacer sismológico. Su estimación depende de muchos factores, tales como el número de estaciones sismológicas disponibles, su distribución espacial en relación con el epicentro, el grado de conocimiento que se tenga de la geología en profundidad, la distancia de la estación más próxima al epicentro, la calidad de la señal de las estaciones, la habilidad del sismólogo para interpretarla y hasta el método utilizado, que es una simplificación de la realidad.

Estos factores varían entre las redes, y esto explica las inconsistencias en la localización reportada por diferentes instituciones. Es importante señalar que las diferencias de algunos kilómetros son propias del proceso de localización y las incertidumbres asociadas, que en la mayoría de los casos son irrelevantes desde el punto de vista de atención de emergencias.

La Sismología instrumental se practica en Costa Rica de forma continua desde hace ya más de 40 años. Desde 1973, la Escuela Centroamericana de Geología (ECG) de la Universidad de Costa Rica (UCR) cuenta con equipos sismológicos y emite información luego de la ocurrencia de un sismo. A partir de 1982, la ECG, en conjunto con el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), emite la información como Red Sismológica Nacional (RSN:UCR-ICE).

Mapa 1



Mapa 2

De forma paralela, desde 1984 el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori) de la Universidad Nacional (UNA) realiza monitoreo sísmico.

A partir de 2010 el Laboratorio de Ingeniería Sísmica (LIS) de la UCR también difunde la localización de los sismos luego de su ocurrencia.

Además, los países vecinos cuentan con redes sismológicas que ofrecen localizaciones de los eventos significativos que suceden en las zonas fronterizas. En Nicaragua existe el Ineter y en Panamá la red sismológica de la Universidad de Panamá (UPA) y el Observatorio Sismológico del Occidente de Panamá (OSOP). El Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) calcula localizaciones a nivel mundial para la mayoría de los sismos de magnitudes superiores a 5,0 y en algunos casos también para sismos más pequeños

dentro del territorio de Costa Rica.

De esta forma, en total, puede haber reportes de hasta seis redes distintas para un mismo sismo que ocurra en Costa Rica.

El mapa muestra un ejemplo del sismo ocurrido el 27 de mayo de 2013 a las 3:41 a.m. en la zona fronteriza entre Costa Rica y Panamá. Los símbolos muestran las diversas localizaciones reportadas por seis redes distintas poco tiempo después sucedido el evento. Como se puede notar, la mayoría de las localizaciones son muy similares en cuanto al epicentro, a la profundidad y a la estimación de la magnitud.

No hay forma de decidir cuál es la localización "correcta" con sólo mirar estos epicentros; para ello se requiere el conocimiento y el acceso a los numerosos parámetros técnicos que hay detrás de cada localización (ver mapa 1).

2. El mismo temblor parece tener localizaciones diferentes debido a que se han utilizado distintos puntos de referencia geográfica

El epicentro de un temblor suele reportarse con referencia a una localidad geográfica. Por ejemplo, la localización del sismo del 27 de mayo de 2013 fue para la RSN "19 km al suroeste de Sixaola". Esta misma localización pudo haberse referido a otras localidades; es decir, el mismo epicentro puede ser descrito por las siguientes localizaciones: "24 km al suroeste de Changuinola de Panamá", "54 km al sureste del Valle de la Estrella de Limón" y "59 km al noroeste de Sabalito de Coto Brus de Puntarenas". Así, muchas veces distintas redes se refieren prácticamente al mismo punto pero desde localidades diferentes y eso puede generar confusión, especialmente en las zonas limítrofes entre provincias y países o si el lector desconoce la geografía del país.

Asimismo, algunas redes sismológicas refieren sus localizaciones a localidades geográficas poco conocidas, lo que puede provocar confusión si no se observa la localización en un mapa.

El mapa 2 ilustra el ejemplo del epicentro del sismo del 27 de mayo referido según varias localidades.

3. El mismo temblor tiene distintas localizaciones debido a que se han realizado revisiones posteriores en la localización inicial

Luego de la ocurrencia de un sismo, es común que las localizaciones iniciales se revisen para mejorar su calidad. Por ejemplo, se pueden añadir datos de más estaciones, utilizar diferentes criterios de calidad para el análisis de la señal, cambiar el modelo de velocidades usado e inclusive el método de localización.

Algunas redes sismológicas suelen reportar localizaciones automáticas (hechas solamente por un programa de cómputo) como "preliminares"; luego son mejoradas y se comunican de nuevo a la población poco después de la difusión de la primera localización.

Asimismo, se pueden realizar correcciones cuando se detectan errores y esta nueva localización también es difundida al público.

Esta situación implica que puede haber más de una localización emitida por una misma institución. Bajo este panorama, es política de la RSN dar a conocer únicamente una localización por sismo, la cual ya ha sido revisada por un sismólogo.

Es de vital importancia que la prensa y los usuarios comprendan los factores que influyen en las discrepancias en las localizaciones entre instituciones y dentro de una misma institución.

Solo si ambas partes (las redes que generan la información y los usuarios) comparten el mismo idioma, se puede ofrecer a los costarricenses una cobertura responsable de la actividad sísmica, tarea fundamental en este país caracterizado por una sismicidad muy alta. ☑

Inisa encuentra factor de riesgo en cáncer gástrico en Costa Rica

Por primera vez, un estudio científico desarrollado en una población americana encuentra una asociación positiva de las personas portadoras del alelo T (TT/CT) del polimorfismo genético TNF-A-857 (factor de necrosis tumoral alfa) como un elemento de riesgo incrementado para cáncer gástrico en Costa Rica.

Lidiette Guerrero Portilla
lidiette.guerrero@ucr.ac.cr

La investigación fue realizada por el Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa) de la Universidad de Costa Rica (UCR), en colaboración con el Instituto de Patología Molecular e Inmunología de la Universidad de Oporto, Portugal.

Como investigadores participaron M.Sc. Wendy Malespín Bendaña, Dra. Vanessa Ramírez Mayorga, Dr. Clas Une, Licda. Silvia Molina Castro y Bach. Marianella Quesada Rodríguez, del Programa Epidemiología del Cáncer, del Inisa, así como el Dr. Warner Alpizar Alpizar, del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (Ciemic).

No se conocen con exactitud todos los procesos involucrados en la aparición del cáncer gástrico; sin embargo, se sabe que participan tres factores: la infección con la bacteria *Helicobacter pylori*, las variantes genéticas individuales que determinan la respuesta inmune a esta infección y los factores ambientales como la dieta y los estilos de vida.

La mayoría de las personas infectadas con *H. pylori* no presentan ningún síntoma. Sin embargo, de un 10 % a un 20 % de los infectados pueden desarrollar alguna patología gástrica, como gastritis, úlceras o cáncer.

Según lo afirmó Malespín, la presencia de *H. pylori* en el estómago es un estímulo

constante para el sistema inmunitario, que trata sin éxito de eliminar la infección.

La respuesta ante la bacteria es la inflamación del tejido por la alta producción local de proteínas pro inflamatorias (como las analizadas en este estudio), cuyas consecuencias son la liberación de radicales libres y lesiones en el tejido. El factor CagA, presente en alrededor del 50% de las cepas de *H. pylori*, es inyectado por la bacteria a las células epiteliales del estómago, lo cual provoca alteraciones en la estructura celular y aumento en la respuesta inflamatoria.

De todos los tipos de cáncer, el gástrico es la segunda causa de muerte en el mundo, con cerca de 800 000 fallecidos al año y con una incidencia anual de un millón de personas. Por incidencia de este tipo de cáncer Costa Rica ocupa el lugar número 11 a escala global.

Existe una variación en la cantidad de casos nacionales por regiones, con una mayor incidencia en varios cantones de Cartago, Pérez Zeledón y la zona de Los Santos. Cada año fallecen por esta causa 750 costarricenses y se diagnostican con esa enfermedad unos 950 casos nuevos.

Escudriñando genes

La investigación se realizó en una población de 250 pacientes del Hospital Max Peralta de Cartago con casos de cáncer gástrico, gastritis crónica, úlceras duodenales y controles sanos, mediante exámenes de rayos X.

Todas las personas fueron analizadas para los polimorfismos *IL-8-251*, *TNF-A-857*, *TNF-A-308*, *IL-6-174* e *IFNGR1-56*, los cuales están relacionados con la inflamación y no se habían estudiado antes en el país. Asimismo, se estudiaron los niveles de pepsinógenos I y II en suero, la presencia de la bacteria *H. pylori* y del factor de virulencia CagA.

Los pepsinógenos son proenzimas de la enzima digestiva pepsina y aumentan en el cuerpo cuando aparece la gastritis. Por esta razón, los investigadores miden

su presencia para conocer el grado de avance de esta enfermedad, la cual puede progresar a gastritis atrófica y posteriormente a cáncer gástrico.

Con el estudio se concluye que la presencia del alelo T del polimorfismo TNF-A-857 aumenta tres veces el riesgo de desarrollar cáncer gástrico cuando se compara con quienes no lo poseen. Esta variante genética está relacionada con una mayor producción de la proteína TNF- en la mucosa gástrica y genera inhibición en la secreción del ácido gástrico; ambos factores provocan una mayor respuesta inflamatoria ante la infección por *H. pylori*, y con ello un mayor daño y riesgo de cáncer.

Sin embargo, según Malespín, “no encontramos asociación para ninguno de los otros polimorfismos (estudiados) con ninguna de las enfermedades (gástricas), solo para cáncer gástrico”.

Los resultados revelados en la población costarricense estudiada coinciden con lo encontrado en estudios similares pero en poblaciones japonesas e italianas, en las que el alelo T de TNF-A-857 resultó asociado con atrofia en el antro del estómago, con úlcera péptica y con cáncer. Por el contrario, en China, la presencia de

ese alelo es un factor que disminuye, en tres veces, la probabilidad de desarrollar linfoma MALT, un tipo de cáncer relacionado también con la bacteria *H. pylori*.

De acuerdo con la investigación, todos los grupos analizados mostraron una alta prevalencia de *H. pylori*, cercana al 90%. La disminución de la concentración de pepsinógeno I se relacionó con cáncer gástrico. “Las alteraciones en estas sustancias gástricas son una indicación de un problema de atrofia en el estómago, ya que han comenzado a desaparecer las células que son las productoras del pepsinógeno”, explicó Malespín.

Los investigadores también compararon los resultados del estudio de cada gen incluido en este análisis con los reportados en la literatura científica. Por ejemplo, el estudio del gen *IL-8-251A* arrojó datos muy similares a los hallados en México, Brasil y Taiwán; los del TNF-A-308A fueron muy parecidos a los de México y Honduras; los del TNF-A-857T dio frecuencias más bajas que las obtenidas en Italia y Japón y más altas que las reportadas en China; el del IFNGR1-56 logró frecuencias similares a las obtenidas en la población portuguesa y el *IL-6-174G*, más bajas que las brasileñas. 



Mediante la metodología del ecoanálisis, que trata de alcanzar una visión más holística del desarrollo infantil, se busca responder a las dificultades detectadas en la educación inicial (foto Róger Ruiz).

Pasos del desarrollo del adenocarcinoma gástrico



Estómago normal

Gastritis no atrófica

Gastritis crónica atrófica

Metaplasia intestinal

Adenocarcinoma gástrico

Centro infantil universitario impulsa innovación educativa

Que los niños no hagan filas, que la llamen por su nombre y que tengan la posibilidad de escoger algunas de las actividades que quieren hacer son parte de los cambios introducidos en su grupo de educación preescolar.

Grettel Rojas Vázquez
grettel.rojas@ucr.ac.cr

A pesar de sus dudas, la Licda. Noylin Vargas Muñoz, docente del Centro Infantil Laboratorio "Ermelinda Mora" de la Sede de Occidente, de la Universidad de Costa Rica (UCR), decidió participar en una investigación que afectaría radicalmente su forma de trabajar.

En 2011 y 2012, la educadora formó parte del estudio *Problematización en torno a una educación inicial holística*, desarrollado por la M.Sc. Cynthia Orozco Castro, psicóloga que en los últimos años se ha especializado en la metodología denominada ecoanálisis.

Se trata de un trabajo coparticipativo e interdisciplinario para responder a las dificultades detectadas en la educación inicial. Esta es la segunda experiencia de este tipo que se lleva a cabo en el citado centro infantil universitario.

La investigación, que se efectuó con un mismo grupo en los niveles I y II, fue un reto para la docente, quien tuvo que dejar atrás sus formas de enseñanza y convertirse en una observadora minuciosa para poder responder a las necesidades de los infantes.

Observación, base para detectar necesidades

De acuerdo con Orozco, con el ecoanálisis se trata de alcanzar una visión más holística del desarrollo infantil. El objetivo de esta metodología es "construir en conjunto con las docentes un modelo con más atención al proceso de desarrollo infantil, a todas sus necesidades y con una visión cultural consciente y crítica de qué es lo que estamos generando", afirmó.

Para ello se elige un aspecto que se quiere problematizar, el cual es observado por la investigadora y por la docente, y se reflexiona sobre la coherencia entre

los principios teóricos del holismo en la educación inicial y las prácticas reales.

Orozco señaló que "por la naturalización de los fenómenos humanos, tenemos la tendencia a no reflexionar sobre la forma en que las cosmovisiones y las metas de desarrollo están implícitas en las acciones cotidianas".

Es así como docente e investigadora, con base en la observación de las necesidades de los niños y niñas, preparan los diferentes ambientes en el aula. El trabajo se empezó a realizar bajo la consigna de hacer un aporte para el desarrollo total de la personalidad.

Para Vargas, el proceso fue muy difícil al principio porque "hubo que cambiar hasta la forma de planear. Yo planeaba, antes, cada 15 días tomando en cuenta lo que yo creía que necesitaban los niños; y con este proyecto se planea cada mes y se toma como eje central las necesidades de todo el grupo".

Agregó que tuvo que empezar a aplicar lo que sabía de una forma diferente. "La metodología me dio una forma diferente de hacer las cosas que no se enseña en la universidad. Es lo mismo pero haciendo algunos cambios; lo mismo pero dándole un papel más relevante a los niños; lo mismo pero la maestra es una facilitadora, no es quien manda", comentó.

Ambiente más propicio para el aprendizaje

Tanto la investigadora como la docente aseguraron que gracias a la metodología desarrollada se crea un ambiente de aprendizaje más cercano a la realidad y más respetuoso de las necesidades de los infantes.

Vargas opinó que un cambio en la manera de trabajar tiene efectos en el aprendizaje de los niños. "Si usted tiene una forma más libre, más abierta, más tranquila de trabajar, ellos también lo notan y lo sienten", expresó.

Para Orozco, lo anterior es un logro importante del proyecto por su impacto directo en el desarrollo de la población infantil. Añadió que al concluir la investigación, los niveles de coherencia entre lo teórico y lo práctico aumentaron significativamente.

Los niños que participaron en el proyecto tienen mayores niveles de proactividad, son capaces de resolver sus problemas, no son pasivos y son más independientes.

Además, se percibe un logro importante en la parte de la confianza básica, "son chicos



La investigadora Cynthia Orozco destacó que la psicología educativa puede acompañar y enriquecer una experiencia innovadora como la desarrollada en el Centro Infantil Laboratorio de la Sede de Occidente (foto Róger Ruiz).

que están muy tranquilos emocionalmente, tienen una excelente disposición al aprendizaje y mayores niveles de concentración".

La investigación confirmó que "realmente puede ocurrir un cambio en las concepciones que tenemos de lo que es aprender, y eso influye directamente en la forma en que un docente ejerce su rol y la forma en la que se relaciona con los niños. No es esa una educación en la que yo digo y usted aprende, sino en la que generamos espacios para el aprendizaje", aseguró Orozco.

Entre tanto, Vargas destacó que el ambiente en el aula es muy positivo, ya que "ahora es más tranquilo, más pausado, se les ofrece la opción de hacer las cosas, a ellos se les nota mayor concentración, están más a gusto y aprenden más porque hacen lo que les gusta".

Los cambios se perciben en todo – detalló–, desde la forma de hablar hasta la forma de preparar los ambientes. "Eliminamos las consignas y los murales, el aula se decora con fotos de ellos trabajando, es una forma de favorecer el sentido de pertenencia, el respeto hacia el trabajo de otras personas y de la autoimagen", comentó Vargas.

Estos aspectos fortalecen el aprendizaje de los infantes y el trabajo que desarrollan los educadores, debido a que se trabaja más a gusto y con menos estrés.

Además de los beneficios mostrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el proyecto también mostró cómo la psicología educativa puede acompañar y enriquecer una experiencia innovadora.

"El acompañamiento de la psicología educativa en este proyecto es diferente, no está basado en la figura del psicólogo como el que atiende situaciones difíciles, sino en que el rol es de acompañamiento curricular, tanto en la planificación como en la

creación de posibilidades. Queremos hacer un cambio en la forma que concebimos la educación", aseguró Orozco.

La investigadora indicó que esta es la función que debe cumplir un centro infantil universitario, de emprender proyectos innovadores que combinen la investigación, la docencia y la acción social, y que permitan mejorar los procesos educativos. 📺



Mediante la metodología del ecoanálisis, que trata de alcanzar una visión más holística del desarrollo infantil, se busca responder a las dificultades detectadas en la educación inicial (foto Róger Ruiz).