

Informe de Investigación Interdisciplinar

Docente - Investigador: Dra. Ileana Herrera González

La línea de investigación que coordino en la Universidad Espíritu Santo (UEES) está dirigida a generar información básica y aplicada sobre el estatus de taxa (principalmente plantas) en Ecuador continental (EC). Se busca contribuir a entender las causas de las invasiones biológicas en EC, como una herramienta para la prevención de invasiones futuras. También, se genera información para cualificar y cuantificar las consecuencias que estas especies pueden generar sobre recursos naturales, la economía y la salud humana. A escala de país, la línea de investigación es fundamental para que el Ecuador avance hacia el logro de la Meta 9 Aichi para la Diversidad Biológica: en el desarrollo de su Estrategia y Planes de Acción Nacionales para la Diversidad Biológica, su Estrategia y Plan de Acción para las Especies Exóticas Invasoras Nacionales, el establecimiento de objetivos y el monitoreo. Como país signatario de las Metas Aichi, el Ecuador está obligado a cumplir con cada una de estas metas. Además, el presente programa contribuirá con el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 15, específicamente con la meta: “15.8 Para 2020, adoptar medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir de forma significativa sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos y controlar o erradicar las especies prioritarias”. A través de esta línea de investigación la UEES está colaborando con el estado ecuatoriano a cumplir con la meta 9 AICHI y la meta 15.8 del ODS 15.

A través de cinco actividades de investigación he podido establecer relaciones académicas con investigadores de otros países lo que ha contribuido a mejorar mi proyección internacional como investigadora y reflejan mi compromiso y contribución a la generación de conocimiento con colaboración internacional.

1. Participación en Proyectos de Investigación Internacionales

- A. Proyecto de Investigación financiado por el gobierno Español para estudiar la genómica y ecología de invasiones vegetales de malezas en el mediterráneo. Se estudiaron tres especies introducidas (*Kalanchoe × houghtonii*, *Senecio angulatus* y *Carpobrotus edulis-acinaciformis* complex) como modelo de plantas que en conjunto ejemplifican alopoliploides, hibridación autopoliploide y homoploide. Director del proyecto: Jordi Lopez-Pujol (Instituto Jardín Botánico de Cataluña, Barcelona, España).
- B. Proyecto de Educación financiado por el gobierno de Republica Checa: proyecto de investigación internacional que involucra a más de 40 países para evaluar la educación ambiental focalizada en invasiones biológicas en escuelas primarias de todo el mundo en alumnos de grados primarios, específicamente niños entre 8 y 11 años de edad, en relación

con su percepción de las invasiones biológicas. Para llevar a cabo este estudio, se desarrolló un cuestionario anónimo y conciso, compuesto por 13 preguntas dirigidas a los docentes y 9 preguntas destinadas a los alumnos. Director del proyecto: Jiri Patoka (Czech University of Life Sciences Prague, Republica Checa).

2. Publicaciones conjuntas con colaboradores internacionales

He sido invitada por colaboradores internacionales y he invitado a algunos de estos colaboradores a participar en la elaboración de 14 artículos científicos y una base de datos. A continuación se detallan cada uno de ellos.

Artículos publicados

1. Herrando-Moraira, S., Vitales, D., Nualart, N., Gómez-Bellver, C., Ibáñez, N., Massó, S., Chacón-Ferrero, P., González-Gutiérrez, P., Guillot, D., **Herrera, I.**, Shaw, D., Stinca, A., Wang, Z. & López-Pujol, J. (2020). Global distribution patterns and niche modelling of the invasive *Kalanchoe houghtonii* (Crassulaceae). *Scientific Reports*, 10(1), 3143.
2. Espinoza Amén, B., **Herrera, I.**, Cruz Cordovez, C., Espinoza, F., Freire, E., & Bustamante, R. O. (2021). Checklist and prioritization for management of non-native species of phanerogam plants and terrestrial vertebrates in eight protected areas on the Ecuadorian coast.
3. Cárdenas-Calle, M., Pérez-Correa, J., Uzca-Sornoza, C., Bigatti, G., Diez, N., Lozada, M., **Herrera, I** & Keith, I. (2021). Invasion and current distribution of the octocoral *Carijoa riisei* (Duchassaing & Michelotti, 1860) in the Ecuadorian coast (Eastern Tropical Pacific). *Aquatic Invasions*, 16(1), 62-76.
4. Torres, N., **Herrera, I.**, Fajardo, L., & Bustamante, R. O. (2021). Meta-analysis of the impact of plant invasions on soil microbial communities. *BMC Ecology and Evolution*, 21, 1-8.
5. Cruz, C., **Herrera, I.**, Espinoza, B., Rizzo, K., & Bravo, W. (2021). Composición dietética de especímenes adultos de la especie invasora *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1804) en el Área Protegida Isla Santay, Ecuador. *Investigatio*, (16), 42-51.
6. Arias de López, M., Molina-Moreira, N., **Herrera, I.**, Rizzo, K., Velásquez Víneces, J. A., Chirinos, D. T., & Kondo, T. (2022). First record of two invasive species of Crypticerya (Hemiptera: Monophlebidae) causing outbreaks in urban green areas of Guayas Province, Ecuador. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 23(3).
7. Zenni, R. D., **Herrera, I.**, de Sá Dechoum, M., Ziller, S. R., de Matos, A. C. L., Núñez, C. I., Núñez, M. & Pauchard, A. (2022). Plant invasions in South America. In *Global plant invasions* (pp. 187-208). Cham: Springer International Publishing.
8. Vargas, A., **Herrera, I.**, Nualart, N., Guézou, A., Gómez-Bellver, C., Freire, E., Jaramillo Díaz, P. & López-Pujol, J. (2022). The genus *Kalanchoe* (Crassulaceae) in Ecuador: from gardens to the wild. *Plants*, 11(13), 1746.

9. Goncalves, E., **Herrera, I.**, Alexander, J., Duarte, M., Cavieres, L. A., Morales-Salinas, L., & Bustamante, R. O. (2022). The Upper Range Limit of Alien Plants Is Not in Equilibrium with Climate in the Andes of Central Chile. *Plants*, 11(18), 2345.
10. Fuentes-Lillo, E., Lembrechts, J. J., Barros, A., Aschero, V., Bustamante, R. O., Cavieres, L. A., Clavel, J., **Herrera, I.**, Jiménez, A., Tecco, P., Hulme, P., Núñez, M., Rozzi, R., García, R., Simberloff, D., Nijs, I. & Pauchard, A. (2023). Going up the Andes: patterns and drivers of non-native plant invasions across latitudinal and elevational gradients. *Biodiversity and Conservation*, 32(13), 4199-4219.
11. Hulme, P. E., Ikeda, T., Vandvik, V., Blanchard, R., Camacho-Cervantes, M., **Herrera, I.**, Koyama, A., Morales, C. L., Munishi, L. K., Pallewatta, P. K. T. N. S., Per, E., Pergl, J., Ricciardi, A., and Xavier, R. O. (2023). Chapter 3: Drivers affecting biological invasions. In: Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Roy, H. E., Pauchard, A., Stoett, P., and Renard Truong, T. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430727>
12. Rizzo, K., **Herrera, I.**, Vargas, A., Cornejo, X. & López-Guillen, E. (2023). Momordica charantia (Cucurbitaceae) as an alien weed in Ecuador: spatio-temporal distribution and invasion risk. *Collectanea Botanica*, 42, e010.
13. López-Guillén, E., **Herrera, I.**, Bensid, B., Gómez-Bellver, C., Ibáñez, N., Jiménez-Mejías, P., Mairal, M., Mena-García, L., Nualart, N., Utjés-Mascó, M. & López-Pujol, J. (2024). Strengths and Challenges of Using iNaturalist in Plant Research with Focus on Data Quality. *Diversity*, 16(1), 42.
14. Soto, I., Balzani, P., Carneiro, L., Cuthbert, R.N., Macêdo, R., Serhan Tarkan, A., Ahmed, D.A., Bang, A., Bacela-Spychalska, K., Bailey, S.A., Baudry, T., Ballesteros-Mejia, L., Bortolus, A., Briski, E., Britton, J.R., Buřič, M., Camacho-Cervantes, M., Cano-Barbacil, C., Copilaş-Ciocianu, D., Coughlan, N.E., Courtois, P., Csabai, Z., Dalu, T., De Santis, V., Dickey, J.W.E., Dimarco, R.D., Falk-Andersson, J., Fernandez, R.D., Florencio, M., Franco, A.C.S., García-Berthou, E., Giannetto, D., Glavendekic, M.M., Grabowski, M., Heringer, G., **Herrera, I.**, Huang, W., Kamelamela, K.L., Kirichenko, N.I., Kouba, A., Kourantidou, M., Kurtul, I., Laufer, G., Lipták, B., Liu, C., López-López, E., Lozano, V., Mammola, S., Marchini, A., Meshkova, V., Milardi, M., Musolin, D.L., Nuñez, M.A., Oficialdegui, F.J., Patoka, J., Pattison, Z., Pincheira-Donoso, D., Piria, M., Probert, A.F., Rasmussen, J.J., Renault, D., Ribeiro, F., Rilov, G., Robinson, T.B., Sanchez, A.E., Schwindt, E., South, J., Stoett, P., Verreycken, H., Vilizzi, L., Wang, Y.-J., Watari, Y., Wehi, P.M., Weiperth, A., Wiberg-Larsen, P., Yapıcı, S., Yoğurtçuoğlu, B., Zenni, R.D., Galil, B.S., Dick, J.T.A., Russell, J.C., Ricciardi, A., Simberloff, D., Bradshaw, C.J.A. and Haubrock, P.J. (2024), Taming the terminological tempest in invasion science. *Biological review*. <https://doi.org/10.1111/brv.13071>

Base de datos publicada

1. **Herrera, I.**, Espinoza, F., Alvarez Solas, S., Gómez Laporta, M., Molineros Ruiz, E., Rodriguez, R., Tejena, N., Narváez, S., Ferri, M., Pagad, S. (2021). GRIIS Checklist of Introduced and Invasive

En la Tabla 1 muestro una lista resumen de investigadores nacionales e internacionales con quienes he trabajado de forma directa.

Tabla 1. Investigadores nacionales e internacionales con quienes he colaborado directamente

Relaciones Interdisciplinarias Nacionales		
Investigador	Instituto	Provincia
Efraín Freire	Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO)	Pichincha
Xavier Cornejo	Universidad de Guayaquil - Herbario de la Universidad de Guayaquil	Guayas
Maritza Cárdenas	Fundación BIOELIT	Guayas
Wilver Bravo García	Ministerio de Ambiente	Guayas
Patricia Díaz Jaramillo	Investigadora Senior Fundación Charles Darwin	Galápagos
Relaciones Interdisciplinarias Internacionales		
Investigador	Instituto	País
Takumasa Kondo	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)	Colombia
Ramiro Bustamante	Universidad de Chile	Chile
Aníbal Pauchard	Universidad de Concepción	Chile
Estefany Goncalves	Instituto de Ecología y Biodiversidad	Chile
Eduard López-Guillén	Instituto Botánico de Barcelona (IBB-CSIC-ICUB)	España
Neus Ibáñez	Instituto Botánico de Barcelona (IBB-CSIC-ICUB)	España
Neus Nualart	Instituto Botánico de Barcelona (IBB-CSIC-ICUB)	España
Carlos Gómez-Bellver	Instituto Botánico de Barcelona (IBB-CSIC-ICUB)	España

Jordi López-Pujol	Instituto Botánico de Barcelona (IBB-CSIC-ICUB)	España
Mònica Utjés-Mascó	Instituto Botánico de Barcelona (IBB-CSIC-ICUB)	España
Silvia Ziller	Instituto Horus IPBES - Invasive alien species assessment-Review editor	Brazil
Rafael Zenni	Universidad Federal de Lavras (UFLA) IPBES - Invasive alien species assessment-Lead author	Brazil
Vanessa Lozano	Universidad de Sassari	Italia
Laurie Fajardo	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas	Venezuela
Martín Nuñez	Department of Biology and Biochemistry, Universidad de Houston IPBES - Invasive alien species assessment-Coordinating lead author	Estados Unidos
Phillip Hulme	The Bio-Protection Research Centre, Lincoln University IPBES - Invasive alien species assessment-Coordinating lead author	Nueva Zelanda
Shyama Pagad	IUCN-SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG)	Nueva Zelanda
Ismael Soto	Universidad de Bohemia del Sur de Āeské BudĀejovice	República Checa
Jiri Patoka	Universidad Checa de ciencias de la vida, Praga	República Checa

3. Participación en Conferencias y Eventos Internacionales

1. Coello, M.J; **Herrera, I**, Cruz, C; Goncalves; E.; Espinoza, F. 2019. Known Occurrences and Potential Distribution of Invasive American Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) Populations in Ecuador: Risk Analysis and a Management Protocol. 21 st International Conference on Aquatic Invasive Species 27-31 de Octubre de 2019. Montreal, Canada.
2. Cárdenas-Calle, M.; Bigatti, G.; Diez; N. Lozada, M., Keith, I. **Herrera, I.**; Perez-Correa, J. 2019. Distribution and Abundance of invasive Octocoral *Carijoa riisei* in Ecuadorian Coast. 21 st International Conference on Aquatic Invasive Species 27-31 de Octubre de 2019. Montreal, Canada.
3. López-Guillén, E., **Herrera, I.**, Mena, L., Bensid, B., Gómez-Bellver, C., Ibáñez Cortina, N., Herrando Moraira, S., Utjés, Monica, Nualart, N. & López-Pujol, J. (2022). Potencialidades (y

limitaciones) de los portales de ciencia ciudadana en investigación botánica: el caso de iNaturalist. III Simposio Anual de Botánica Española (2022). Barcelona, España

4. López-Guillén, E., **Herrera, I.**, Bensid, B., Gómez-Bellver, C., Ibáñez Cortina, N., Jiménez-Mejías, P., Mairal, M., Mena-García, L., Nualart, N., Utjés-Mascó, M., & López-Pujol, J. (2023). iNaturalist: aplicaciones, oportunidades y aspectos a tener en cuenta en cuanto a su uso en botánica. XI Congreso De Biología De Conservación De Plantas. Gran Canaria, España
5. **Herrera I.**, Vargas, A. 2023. The Genus Kalanchoe (Crassulaceae) in Ecuador: From Gardens to the Wild. 16TH International Conference on Ecology and Management of Alien Plant Invasions. October, 2023. Pucón, Chile.

4. Colaboraciones Intergubernamentales

Durante tres años 2020-2023 tuve la oportunidad de participar como autor principal por el Ecuador en el capítulo 3 (<https://zenodo.org/records/10677074>) de la evaluación global sobre especies exóticas y su control realizado por el IPBES. Participar como autor principal (Lead author) en informes importantes como el de especies exóticas del IPBES (Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas) puede tener una serie de beneficios tanto para los investigadores individuales como para las universidades en las que trabajan:

- 1) Reconocimiento y Prestigio: Ser seleccionado como autor principal en un informe del IPBES implica un reconocimiento significativo en el campo de la investigación sobre biodiversidad y conservación. Esto puede aumentar el prestigio del investigador y de su institución, así como su visibilidad a nivel internacional.
- 2) Oportunidades de Colaboración: La participación en iniciativas internacionales como el IPBES brinda oportunidades para establecer contactos y colaborar con expertos de todo el mundo. Esto puede conducir a colaboraciones futuras en proyectos de investigación, intercambio de conocimientos y desarrollo profesional.
- 3) Acceso a Recursos y Financiamiento: La participación en iniciativas de alto perfil como el IPBES puede abrir puertas a financiamiento adicional para la investigación y proyectos relacionados con la biodiversidad. Esto puede ser a través de subvenciones directas, asociaciones con organizaciones internacionales o la atención de donantes potenciales.
- 4) Impacto en Políticas y Prácticas: Los informes del IPBES tienen un importante impacto en la formulación de políticas a nivel mundial y nacional en relación con la conservación de la biodiversidad y la gestión de especies exóticas. Ser autor principal en un informe del IPBES significa tener la oportunidad de influir en la toma de decisiones políticas y en la implementación de prácticas de gestión ambiental.

- 5) Contribución al Conocimiento Científico: Participar en la elaboración de informes del IPBES permite contribuir al avance del conocimiento científico en el campo de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas. Esto no solo beneficia a la comunidad científica en general, sino que también proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas en políticas y prácticas de conservación.

Gracias a mi participación en el IPBES así como otras experiencias de investigación, he tenido la valiosa oportunidad de interactuar y colaborar estrechamente con investigadores de diversos países de todo el mundo. A lo largo de mi trayectoria académica, he participado en proyectos de investigación y redes de colaboración que han involucrado a expertos provenientes de una amplia gama de contextos culturales y geográficos. Estas interacciones han enriquecido mi perspectiva académica y me han permitido contribuir de manera significativa en un entorno global de investigación y aprendizaje colaborativo