



iGEM: una promesa para el desarrollo de la edición genética en Latinoamérica

Córdova, Marco ¹; Vera, Milenka ¹; Jinez, Estefanía ¹; Sarango, Carlos ^{1 2}

¹ Universidad de las Fuerzas Armadas

² Universidad Central del Ecuador

Correo para correspondencia: macordova7@espe.edu.ec

Resumen

La edición genética permite la modificación del ADN de cualquier organismo para insertar, borrar o silenciar secuencias genéticas, otorgando características de interés a diversos sistemas biológicos. El desarrollo de estas técnicas en Latinoamérica ha enfrentado una serie de dificultades: legislativas, económicas y sociales. Sin embargo, competencias como iGEM y iGEM Design League Latinoamérica, han impulsado proyectos académicos que han servido como un vehículo para exportar ideas de alto valor. Este artículo aborda algunas de estas dificultades, denotando la importancia de iGEM, así como sus inicios y objetivos. Para finalizar se detalla la experiencia de los equipos iGEM de Ecuador, sus proyectos y resultados obtenidos. Se destaca la necesidad de impulsar mayores y permanentes inversiones, tanto económicas como académicas, para hacer de la edición genética un recurso de inversión para el mejoramiento de las problemáticas que parecen imposibles o imperceptibles, globales o locales.

Palabras clave: Edición genética, iGEM, Latinoamérica.

Abstract

Gene editing allows the modification of the DNA of any organism to insert, delete or silence genetic sequences, conferring characteristics of interest to various biological systems. The development of these techniques in Latin America has faced a series of difficulties: legislative, economic and social. However, competitions such as iGEM and iGEM Design League Latin America have promoted academic projects that have served as a vehicle for exporting high-value ideas. This article addresses some of these difficulties, noting the importance of iGEM, as well as its beginnings and objectives. Finally, it details the experience of the iGEM teams in Ecuador, their projects and results obtained. It highlights the need to promote greater and permanent investments, both economic and academic, to make gene editing an investment resource for the improvement of problems that seem impossible or imperceptible, global or local.

Keywords: Gene editing, iGEM, Latin America.

Artículo

¿Te imaginas una bacteria produciendo un medicamento o generando electricidad, o una "impresora de bacterias" diseñadas? Todo esto es posible con edición genética y biología sintética. La edición genética se basa en la modificación del ADN de cualquier organismo aprovechando mecanismos de reparación génica. Estas técnicas son utilizadas en varios campos de la biotecnología para insertar, borrar o modificar secuencias específicas de ADN con la finalidad de obtener microorganismos, plantas o animales con características de interés [1].

Edición genética en Latinoamérica

Dado el inconmensurable potencial que tienen estas técnicas, se han creado regulaciones a nivel mundial para proteger: tanto la vida no humana, como la vida humana. Sin embargo, la edición genética no ha dejado de ser un tema controversial por sus potenciales aplicaciones. Lo cierto es que la importancia del desarrollo de proyectos de edición genética radica en su potencial para resolver problemas de diferentes áreas de forma relativamente sencilla y económicamente accesible. En Latinoamérica se han obtenido grandes beneficios con la edición de plantas y productos alimenticios, enfocados principalmente en la resistencia a enfermedades/sequía, incrementar el rendimiento o añadir valor nutricional [1].

El principal problema político de América Latina es la existencia de regulaciones ambiguas o inexistentes, lo cual afecta a la investigación que se realiza, sobretodo, desde proyectos académicos. Sin embargo, son muchos los proyectos e ideas innovadoras que no logran trascender los límites de las paredes por fuera de las universidades. Esto se debe principalmente a la falta de inversión pública y privada y falta de compromiso para impulsar el desarrollo de proyectos de esta área. Transformar la idea de que la edición genética es una promisorio línea de investigación con aplicaciones concretas, por lo que es una inversión y no un gasto; ¡Ese es el reto!

iGEM una posibilidad para exportar ideas

Uno de los incentivos que impulsa la edición genética a nivel mundial y en Latinoamérica es la realización frecuente y sostenida de competencias dirigidas a estudiantes de secundaria, pregrado y posgrado, enfocadas en encontrar soluciones a problemas que afectan a sus comunidades a través de biología sintética. Estos eventos son iGEM y iGEM Design League. La competencia anual The International Genetically Engineered Machine (iGEM) nació en el 2003 como un curso impulsado por los investigadores y activistas de ciencia abierta: Tom Knight, Randy Rettberg, fundadores originales, y Drew Endy, Gerry Sussman, y grupos de estudiantes del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) [2]. La evolución de las competencias ha sido tal que, en el primer año participaron 5 equipos mientras en 2021 llegaron a 350 [3].

En el 2021, se creó iGEM Design League América Latina por iGEMers latinoamericanos conscientes de la dificultad de realizar proyectos *in vitro*, aquellos que se realizan en laboratorios con cultivos de bacterias y manipulación de seres vivos. Se creó esta competencia enfocada en resolver problemas propios de la región con biología sintética a nivel *in silico*, es decir, simulaciones computacionales [4]. El objetivo principal de iGEM es incentivar a los estudiantes para que formen equipos y que hagan uso de la biología sintética, donde los estudios *in silico* son primordiales, para resolver problemas en sus comunidades locales [3]. Los equipos deben ser multidisciplinarios y diseñan, construyen, prueban y miden su propio diseño biológico empleando técnicas de biología molecular y partes biológicas estandarizadas [3].

La experiencia de Ecuador en iGEM

La travesía de Ecuador en iGEM inició en 2018 con el equipo iGEM Ecuador, en ese año propusieron a “Glastin” un innovador biomaterial con aplicaciones médicas para regenerar el hueso [5]. El equipo obtuvo medalla de plata, sin embargo, no continuaron con la propuesta debido a los elevados costos de investigación y escalado del proceso. Este primer equipo sirvió de inspiración y su voluntad heredada rindió frutos en 2021, cuando iGEM Ecuador propuso un proyecto brillante: “Agrobactory 593”, que busca frenar el avance de *fusarium oxysporum* f. sp. cubense raza 4 que se

encuentra arrasando cultivos de banano a nivel mundial [6]. El equipo obtuvo medalla de oro, y entre otros reconocimientos se ubicaron en el top 10 del mundo. iGEM Ecuador no solo heredó la motivación, sino también los problemas económicos, de tal manera que, para llegar a financiar su participación tuvieron que realizar constantes actividades de autofinanciamiento y actualmente continúan buscando que esta idea de ensueño, se vuelva realidad.

En 2021, con el surgimiento de iGEM Design League, Ecuador se hizo presente con 2 equipos. SynBio Ikiam: planteó el desarrollo de un biosensor de cobre que a su vez biorremedia la contaminación en el río Napo, proyecto por el cual obtuvieron una medalla de bronce [7]. Por otro lado, en iGEM Biotech EC fue propuesto el biosensor "EC Bab" para detectar de forma rápida, eficaz y temprana la presencia de Babesia bovis en el ganado bovino (enfermedad parasitaria poco conocida y tratada en el país) [8]; el innovador biosensor obtuvo medalla de oro, además de reconocimientos especiales se ubicó en el top 6. Lamentablemente, la falta de estudios sobre babesiosis bovina y escaso interés general, han limitado el avance de la propuesta. Sin embargo, esta experiencia ha servido de motivación y este año, como equipo, nos encontramos trabajando en un nuevo proyecto para triunfar en la competencia.

Referencias

- [1] Global Gene Editing. "Human and Agriculture Gene Editing: Regulations and Index". 2020. [En línea]. Disponible en <https://crispr-gene-editing-regs-tracker.geneticliteracyproject.org/>. [Accedido: Abr 08, 2022]
- [2] Kahl, L. "What is Igem? (part 3) - insights from iGEM's history". 2021. [En línea]. Disponible en <https://blog.igem.org/blog/2019/9/18/what-is-igem-part-3>. [Accedido: Abr 09, 2022]
- [3] iGEM. "iGEM's History". 2022. [En línea]. Disponible en <https://old.igem.org/About>. [Accedido: Abr 09, 2022]
- [4] Chavez, R., Castellanos, M., & Toledo, C. Resolviendo problemas locales en América Latina: iGEM Design League 2021. 2021. [En línea]. Disponible en <https://blog.igem.org/blog/2021/12/1/resolviendo-problemas-locales-en-america-latina-igem-design-league-2021>. [Accedido: Abr 09, 2022]
- [5] iGEM Ecuador. "Project overview". 2018 [En línea]. Disponible en <http://2018.igem.org/Team:Ecuador/Description>. [Accedido: Abr 08, 2022]
- [6] iGEM Ecuador. "Description". 2021 [En línea]. Disponible en <https://2021.igem.org/Team:Ecuador/Description>. [Accedido: Abr 08, 2022]
- [7] SynBio Ikiam. "Project SynBio Ikiam". 2021 [En línea]. Disponible en <https://app.jogl.io/project/792/SynBioIkiam>. [Accedido: Abr 09, 2022]
- [8] iGEM Biotech Ec. "Project iGEM Biotech Ec". 2021 [En línea]. Disponible en <https://app.jogl.io/es/project/782/iGEMBiotechEC>. [Accedido: Abr 09, 2022]