**Syllabus**

Title: Bioinformática en acción: Epidemiología Genómica de Enfermedades Infecciosas

Location: El Salvador

Dates: 16- 18 julio, 2025

Hours: 9:45 – 11 am

Instructor: Wilber Alexander Alvarado Osegueda

Email: alvosegueda@gmail.com

Bio:

Course Description:

Este workshop de 3 días ofrece una introducción práctica a la bioinformática aplicada en la epidemiología genómica de enfermedades infecciosas. Los participantes aprenderán a utilizar herramientas bioinformáticas para analizar secuencias genómicas, interpretar árboles filogenéticos, y entender la diversidad genética de patógenos. El enfoque del curso es altamente práctico, con actividades diseñadas para capacitar a los estudiantes en el análisis de datos genómicos y su aplicación en la vigilancia epidemiológica.

Course goals and objetives:

Al finalizar el workshop, los participantes serán capaces de:

* Utilizar herramientas bioinformáticas para analizar datos genómicos de patógenos infecciosos.
* Interpretar árboles filogenéticos para entender la evolución y diseminación de patógenos.
* Aplicar el análisis de variantes genómicas para estudios epidemiológicos.
* Utilizar herramientas de vigilancia genómica para monitorear la propagación de enfermedades infecciosas.

Daily plans and activities:

**Day 1: Introduction to Bioinformatics and Genomic Epidemiology**

**Session Time:** 2 hours  
**Activities:**

1. **Introduction to Bioinformatics Tools and Resources** (45 minutes)
   * Overview of key bioinformatic tools (NCBI, GISAID, BLAST)
   * Introduction to genomic databases and their use in epidemiology
   * Hands-on activity: Searching and analyzing genomic sequences
2. **Epidemiology of Infectious Diseases Using Genomic Data** (45 minutes)
   * Concepts of genomic epidemiology and its applications in real-world scenarios
   * Case study: Application of genomic tools in COVID-19 monitoring
   * Hands-on activity: Working with real data from recent outbreaks

**Daily Goal:**  
Familiarize participants with bioinformatics tools and understand the role of genomics in tracking infectious diseases.

**Day 2: Phylogenetic Analysis and Genetic Diversity of Pathogens**

**Session Time:** 2 hours  
**Activities:**

1. **Introduction to Phylogenetic Analysis** (45 minutes)
   * Explanation of phylogenetic tree-building methods (Maximum Likelihood, Neighbor-Joining)
   * Interpretation of trees to understand pathogen evolution
   * Hands-on activity: Construction and analysis of a phylogenetic tree with real data
2. **Genetic Diversity and Evolution of Pathogens** (45 minutes)
   * Overview of genomic variation and its significance in pathogen spread and evolution
   * Case study: Variant tracking in SARS-CoV-2
   * Hands-on activity: Analyzing genetic variants of an infectious agent

**Daily Goal:**  
Enable participants to build and interpret phylogenetic trees and understand how genetic diversity affects pathogen evolution.

**Day 3: Genomic Surveillance and Practical Applications**

**Session Time:** 2 hours  
**Activities:**

1. **Genomic Surveillance of Infectious Diseases** (45 minutes)
   * Introduction to surveillance tools (Nextstrain, GISAID)
   * Monitoring the spread of variants globally and locally
   * Hands-on activity: Visualizing pathogen spread using real-time data
2. **Practical Applications and Project Discussion** (45 minutes)
   * Overview of how genomic data informs public health decisions
   * Group activity: Application of genomic surveillance to a hypothetical outbreak

**Daily Goal:**  
Teach participants how to use genomic surveillance tools and apply them to real-world public health scenarios.

Software a utilizar

1. NCBI BLAST (online)
2. GISAID (online)
3. MAFFT (software o Código)
4. IQ-TREE (software o Código)
5. Nextstrain (online)

Perfil de estudiante:

El workshop está diseñado para participantes con una formación básica en ciencias biológicas o disciplinas afines y un interés en el uso de herramientas informáticas para los análisis biológicos en el contexto de enfermedades infecciosas.