



FORMATO REGISTRO PROYECTOS EN TORNO AL COVID-19

Título del proyecto: Modelización de la propagación del SARS-CoV-2 en Ecuador	
Fecha de inicio del proyecto (en el semestre 2020-A): (16/03/2020)	Fecha de finalización del proyecto (en el semestre 2020-A): (31/08/2020)

**La duración del proyecto no podrá superar los 6 meses calendario, y solo podrá ser ejecutado en el periodo académico 2020-A*

TIPOS DE PROYECTO

Investigación básica <input checked="" type="checkbox"/>	Investigación aplicada <input checked="" type="checkbox"/>	Vinculación <input type="checkbox"/>	Innovación <input type="checkbox"/>
LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN (Aprobadas por el CIIV): 1. Modelización matemática de sistemas complejos (DM-A2-L3) 2. Optimización y Control (DM-A2-L1) 3. Problemas inversos y procesamiento de imágenes (DM-A2-L4)			

INFORMACIÓN DEL DIRECTOR Y COLABORADORES*

Rol en el proyecto	Apellidos y nombres	No. de Cédula	HSS**	Departamento	Cargo en la institución
Director	Juan Carlos De los Reyes Bueno	1706583174	10HSS	Matemática	Profesor Titular
Colaborador	Pedro Martín Merino Rosero	1711883312	-	Matemática	Profesor Titular
Colaborador	Paula Monserratte Castro Castro	1723463764	6HSS	Matemática	Estudiante doctoral

**El Director del proyecto deberá ser profesor titular a tiempo completo de la EPN. Los investigadores colaboradores podrán ser: profesores titulares u ocasionales a tiempo completo o estudiantes de programas de posgrado de investigación de la EPN. El proyecto podrá tener máximo dos colaboradores.*

***HSS: Las Horas Semana Semestre para el Director es de máximo 10HSS y para los colaboradores es de máximo 6 HSS.*



INFORMACIÓN DE COLABORADORES EXTERNOS*

Apellidos y nombres	Institución u Organización	Cargo

*El proyecto podrá tener máximo dos colaboradores externos.

INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE PROYECTO

RESUMEN (mínimo 200 palabras)

Ante la inminente llegada de la pandemia de la enfermedad Covid 19, conocida como Coronavirus, al territorio ecuatoriano, el Centro de Modelización Matemática conformó un equipo de trabajo especializado para modelizar y simular la propagación del SARS-CoV-2 (virus causante de la enfermedad), bajo varios escenarios de política pública aplicados a la contención del mismo.

La idea central de nuestro estudio es considerar un modelo compartimental de la dinámica de propagación, que tome en cuenta las particularidades del SARS-CoV-2. En consecuencia, el modelo contiene como compartimentos a la población susceptible, la población expuesta, los infectados sintomáticos y asintomáticos, y la población removida. El modelo es resuelto numéricamente mediante métodos explícitos de cuarto orden de Runge-Kutta, considerando estocasticidad en los diferentes términos de las ecuaciones diferenciales.

Para el proceso de estimación de parámetros, debido a la alta incertidumbre de los datos oficiales, consideramos un problema inverso de tipo bayesiano en el cual se considere tanto los datos oficiales del COE nacional, como las estadísticas de los parámetros obtenidas en otros lugares donde la enfermedad está más avanzada. Estas dos fuentes de información son incorporadas en e funcional de costo, conjuntamente con matrices de covarianza de errores de observación y de fondo. El problema de control óptimo resultante, con el modelo como restricción, es resuelto mediante un método BFGS proyectado, con el cual se tiene convergencia superlineal.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Modelizarla propagación del SARS-CoV-2 en las diferentes provincias de Ecuador, mediante un modelo compartimental tipo SEIR, con los parámetros estimados a través de la resolución de un problema inverso bayesiano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construir un modelo matemático para estudiar la propagación del virus en nuestro país
- Simular la propagación bajo distintos escenarios de política pública
- Estimar los parámetros del modelo mediante la resolución de un problema inverso bayesiano que considere la incertidumbre de los datos oficiales.
- Calcular semanalmente el número de reproducción efectivo para las distintas provincias del país.

RESULTADOS ESPERADOS

- Reporte sobre el modelo matemático de propagación del virus
- Código computacional para la simulación de los diferentes escenarios
- Reporte sobre la estimación de parámetros del modelo usado
- Código computacional para resolver el problema de estimación de parámetros

CRONOGRAMA:

ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Construcción del modelo	X					
Simulaciones de escenarios	X	X	X	X	X	X
Estimación de parámetros del modelo	X	X	X	X	X	X
Cálculo del número de reproducción efectivo por provincia	X	X	X	X	X	X

Nombre: **JUAN CARLOS DE LOS REYES BUENO**
C.I.: 1706583174

Firma del Director del Proyecto

AVAL DEL JEFE DE DEPARTAMENTO*

Una vez verificado el formato de registro del proyecto: *Modelización de la propagación del SARS-CoV-2 en Ecuador*, la Jefatura del Departamento de Matemática otorga el aval de las horas de dedicación para el Director y Colaboradores del proyecto que pertenecen a este Departamento, según consta en el presente registro.

Quito,dede 2020

Firma del Jefe del Departamento
Nombre: Diego Recalde
C.I.:



**En el caso que los Colaboradores del Proyecto pertenezcan a otro departamento, se deberá adjuntar el aval de las horas de dedicación del Jefe de Departamento al que pertenecen.*

Nota:

- El Director del proyecto una vez culminada la fecha de finalización del proyecto en el plazo de un mes deberá entregar el Informe final en los formatos establecidos por la Dirección de Investigación.