

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DATOS INFORMATIVOS

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Interdisciplinario

Título del proyecto: Propiedades estadísticas del modelo de umbral y la condición de liderazgo de retroalimentación

Investigación básica Investigación aplicada Investigación pedagógica Innovación

DEPARTAMENTO(S):

1. MATEMÁTICAS ✓

2.

LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN (verificable en el SAEW):

1. MODELOS DE ESTADÍSTICA APLICADA X

2.

Resumen de información del director y colaboradores del proyecto		
<u>Director</u>		
Apellidos y nombres	Departamento	Título de mayor nivel (Ing., M.Sc., Ph.D)
Miranda Espinosa, Alexandra	Matemáticas	PhD
<u>Colaborador(es)</u>		
Apellidos y nombres	Departamento	Título de mayor nivel Ing., M.Sc., Ph.D)
Luís Alcides Horna Huaraca	Matemáticas	PhD
↳ Codirector		

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Inter Disciplinario

Investigación Básica Investigación Aplicada Investigación Pedagógica Innovación

DEPARTAMENTO(S):

1. Matemáticas

2.

LINEA(S) DE INVESTIGACIÓN:

1. Modelos de estadística aplicada

2.

1 Proyecto de Investigación

Título: Propiedades estadísticas del modelo de umbral y la condición de liderazgo de retroalimentación

Resumen del proyecto (máximo 200 palabras)

Este proyecto analiza las propiedades estadísticas del modelo de umbral, bajo el supuesto de que la tasa de participación es una función creciente de la voluntad de participar. En tal caso, puede ser modelado como un esquema de Pólya, y la secuencia de tasas de participación converge casi seguramente a una variable aleatoria Z con distribución beta. Además, bajo la condición de liderazgo de retroalimentación, el proceso es intercambiable lo que garantiza que el proceso no depende del comportamiento individual, a pesar de la interacción social entre acciones. Aplicaremos estos resultados para caracterizar el proceso de adopción del maíz híbrido en Iowa y a redes de emigrantes.

Palabras clave (4-6): Urna Pólya; Modelo umbral, masa crítica; Liderazgo de retroalimentación; Intercambiabilidad; Distribución beta



2	Objetivos, relevancia, productos y resultados esperados de esta propuesta de investigación
	2.1 Objetivos 2.1.1 Objetivo General Analizar las propiedades estadísticas de los modelos de umbral y su aplicación a problemas de contagio social y redes. 2.1.2 Objetivos Específicos a. Derivar la distribución estadística de los modelos de umbral y de redes sociales. b. Caracterizar los comportamientos sociales para diferentes parámetros de la distribución. c. Aplicar los resultados a problemas específicos clásicos y actuales. 2.2 Detalle de los resultados esperados (con relación a los objetivos) a. Mostrar que los datos de participación en procesos sociales bajo liderazgo de retroalimentación siguen la distribución estadística esperada. b..... c

3	Relevancia de la propuesta de investigación y su relación con la(s) líneas de investigación
	<p>Este proyecto trata de encontrar las propiedades estadísticas del modelo de umbral y caracterizar sus propiedades. La primera parte se dedica a analizar el modelo, definido en términos de urna Pólya. La secuencia de tasas de participación generada por el esquema de Pólya está relacionada con las propiedades de las secuencias intercambiables de decisiones binarias (Cifarelli y Regazzini, 1996, De Finetti, 1937, 1931), cruciales para definir las características de liderazgo del modelo. También mostramos que si un proceso de urna es intercambiable, debe ser Pólya, Bernoulli o determinista (Hill et al., 1987); Y si se trata de Pólya, la probabilidad de seleccionar un individuo proactivo es una función continua estrictamente creciente de la tasa de participación (Hill et al., 1987), tal como afirma Schelling (1978).</p> <p>Por lo tanto, mostramos que la tasa de participación generada por el esquema de Pólya es una variable aleatoria que converge casi seguramente a Z, y Z tiene distribución beta (Johnson y Kotz, 1977, Freedman, 1965), donde la distribución normal emerge como un caso particular de la distribución beta. Estos resultados llevan a una completa caracterización de la masa crítica y a la participación autosostenida, debido a las propiedades de la distribución empírica (De Finetti, 1934). Además, introducimos la condición de retroalimentación de liderazgo para resolver los problemas generados por la influencia de los líderes en un proceso. La segunda parte del proyecto aplica estos resultados a los datos de la adopción del maíz híbrido en Iowa para el período entre 1926 y 1941 y analiza las propiedades estadísticas de las redes de emigrantes para el caso ecuatoriano.</p>

4	Productos esperados
	<p>✓ a. Publicaciones científicas (obligatorio); X b. Disertación a la Comunidad Politécnica; X c. Proyecto de Titulación; <input type="checkbox"/> d. Tesis de Grado (maestría o doctorado); <input type="checkbox"/> e. Aplicación tecnológica construida o implementada; <input type="checkbox"/> f. Patente presentada; <input type="checkbox"/> g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación. <input type="checkbox"/></p>



5	Descripción y metodología y diseño del proyecto
	<p>5.1 Descripción, metodología y diseño del proyecto (Máximo dos carillas)</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Se recomienda que la metodología y el diseño del proyecto de investigación estén sustentadas en un mínimo de 10 referencias bibliográficas actualizadas y más relevantes sobre el tema tratado.</i>- <i>No se considera fuentes apropiadas la teoría citada en un proyecto de titulación o tesis de grado, páginas electrónicas como Wikipedia, monografías, páginas publicitarias de productos, blogspots o similares.</i> <p>Sobre las citas bibliográficas:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Las citas bibliográficas se colocarán en números a lo largo del documento, inmediatamente después de exponer la idea.</i>- <i>Las referencias bibliográficas se presentarán enumeradas, en orden alfabético con relación al primer autor, la cuales deberán tener el siguiente formato:</i> <ul style="list-style-type: none">• Libros: Autor (es). (Año de publicación). <i>Título del libro: Subtítulo del libro.</i> (edición). Ciudad, País: Editorial.• Artículos en libros: Autor (es) del artículo. (Año de publicación) <i>Título del artículo.</i> En Editor (Ed.). Título del libro (pp. xxx-yyy). Ciudad, País: Editorial.• Revistas: Autor (es). (Año de publicación). Título del documento. <i>Nombre de la revista, volumen (Número), xxx-yyy.</i>• Documentos en internet: Autor (es). (Año de publicación). <i>Título del libro.</i> Recuperado de http://www.xxxxxxxx (Mes, año de consulta)• Artículos en revistas: Autor (es). (Año de publicación). Título del artículo. <i>Título de la revista, volumen (número), xxx-yyy.</i> Recuperado de http://www.xxxxxxxx (Mes, año de consulta)• Artículos en revistas con DOI: Autor (es). (Año de publicación). Título del artículo. <i>Título de la revista, volumen (número), xxx-yyy. doi:xxxxxxx</i>• Tesis o proyectos de titulación: Autor (es). (Año de publicación). <i>Título de la tesis o proyecto de titulación.</i> (Disertación doctoral o Tesis de maestría no publicada). Universidad, Ciudad, País.• Congresos publicados: Autor (es). (Año de publicación). Título de la conferencia. <i>Nombre del Congreso (pp. xxx-yyy).</i> Ciudad, País: Editorial.• Memorias de congreso en internet: Autor (es). (Año de publicación). <i>Título de la conferencia.</i> En Nombre del Congreso, Ciudad, País. Recuperado de http://www.xxxxxxxx (Mes, año de consulta) <p>Descripción</p> <p><i>El modelo de umbral asume que los individuos toman en cuenta cuántos otros individuos ya han tomado sus propias decisiones sobre la participación en una acción colectiva (Oliver y Marwell, 1985). (Browne, 2013). En el modelo estándar, se supone que los individuos tienen diferentes umbrales de participación que determinan si participarán o no en una acción colectiva (Granovetter y Soong, 1983). Los umbrales son una función de la tasa de participación, bajo el supuesto de que la utilidad (o el costo) de participación del individuo aumenta (disminuye) con la tasa de participación (Schelling, 1978, 1971; Granovetter y Soong, 1988; Marwell, 1985, 1988, Young, 2009).</i></p> <p><i>Más específicamente, el supuesto crucial es la relación no decreciente entre la tasa de participación y el umbral de participación. De hecho, el umbral de participación es una función decreciente de la voluntad de participar, una variable no aleatoria definida en el intervalo unitario. Entonces, el individuo participa si y sólo si la voluntad de participar supera la tasa de participación. Por lo tanto, redefiniendo adecuadamente este supuesto, podemos establecer que un individuo seleccionado al azar participa si y sólo si la tasa de participación no supera la voluntad de participar.</i></p> <p><i>Dado que cualquier función de distribución es no decreciente en su argumento, las distribuciones normales han sido consideradas un supuesto natural para describir la distribución del umbral o, más correctamente, de la distribución de la tasa de participación (Schelling, 1978; Granovetter, 1978, Centola, 2013a). Además, se incorporan distribuciones alternativas para clasificar el fracaso de la distribución normal para explicar las características del modelo de umbral: la participación inicial, el tamaño del grupo, las estructuras de correlación y los efectos de contagio.</i></p>



Por ejemplo, la distribución normal truncada representa a las personas que están dispuestas a participar, incluso cuando nadie más está participando (Young, 2009). La distribución lognormal se compara con la distribución normal con el objetivo de explicar el comportamiento de grupos más grandes relativamente a los más pequeños (Oliver y Marwell, 1988). La distribución logística se introduce para estudiar el efecto de los incentivos para la participación adicional (Centola, 2013b). Sin embargo, Granovetter y Soong (1983) señalan que, dependiendo de las características de la distribución, la trayectoria temporal generada por el proceso de decisión puede o no conducir a un equilibrio.

Una cuestión importante es la masa crítica de la participación, un concepto adoptado por las ciencias naturales (Schelling, 1978). En física nuclear, la masa crítica es la cantidad más pequeña de material fisionable necesaria para una reacción en cadena nuclear sostenida. Del mismo modo, en las ciencias sociales se define la masa crítica como la tasa de participación necesaria para hacer una acción colectiva autosostenible. Aparentemente, las ciencias naturales y sociales comparten el mismo concepto de masa crítica, pero no es realmente correcta: en la ciencia natural es una propiedad del material y en la ciencia social es una suposición o modelización del comportamiento humano. Este trabajo muestra que esta diferencia es relevante, ya que las características de liderazgo y la participación inicial definen las principales propiedades del modelo.

Justificación Metodológica

Sea $X_t = (N_{st-1} + I + c) / (N_{t-1} + c)$; Y_t si es apático, $X_t = N_{st-1} / (N_{t-1} + c)$. Iterando el proceso de decisión t veces, esto genera la secuencia, X_0, X_1, \dots, X_t , de las tasas de participación. Pólya (1931) y Freedman (1965) muestran que esta secuencia converge con probabilidad 1 con la variable aleatoria limitante $Z \sim B(\alpha, \beta)$, con $\alpha = N_{s0}/c$ y $\beta = (N_0 - N_{s0})/c$.

Por otro lado, sea $Y_{it} = 1$, si el individuo i es proactivo en t ; y, $Y_{it} = 0$, en caso contrario. Entonces, el conjunto de variables binarias, Y_{1t}, \dots, Y_{N_t} , es la colección de decisiones tomadas por los individuos N_i en t . El patrón descrito anteriormente significa que para todo el grupo $S(N_t)$ de permutaciones de N_t y $\pi \in S(N_t)$, la probabilidad conjunta $P(Y_{1t}, \dots, Y_{N_t}) = P(Y_{\pi(1)t}, \dots, Y_{\pi(N_t)t})$ con t fijo. Entonces, la mera reindexación de los individuos no acelera o retarda el proceso de partición. En tal caso, la secuencia Y_{1t}, \dots, Y_{N_t} es intercambiable (Diaconis, 1988).

La secuencia intercambiable de variables aleatorias tiene fuertes propiedades estadísticas (De Finetti, 1931, 1937). En el caso particular de secuencias intercambiables generadas por un esquema de Pólya, se cumple que $P(X_t \leq Z) \rightarrow F(Z)$ con $N_t \rightarrow \infty$ cuando $t \rightarrow \infty$, y $Z \sim Be(\alpha, \beta)$. Por lo tanto, dado el grupo inicial de patrocinador y la regla de compromiso, el proceso se alimenta de sí mismo. En cuanto a la interacción entre los individuos o la influencia social (Oliver y Marwell, 1988), por construcción, intercambiabilidad significa que la correlación $\rho(Y_i, Y_j) \geq 1/(1 - N_i)$ para todos los pares $i \neq j$ (Aldous, 1985).

Aplicación del Proyecto

El modelo de umbrales tiene diferentes aplicaciones a problemas como la difusión de innovaciones (Young, 2009; Rogers, 1983; Dozier, 1977), la difusión de rumores y enfermedades (Granovetter, 1978), las huelgas y los disturbios (Granovetter, 1978; Berk, 1974), asistiendo a un curso (Berg y Gorelick, 1970), el proceso migratorio (Schelling, 1971) y la segregación étnica (Kuznetsov, 2006; MacDonald y MacDonald, 1964).

El proyecto aplicará los resultados teóricos obtenidos a dos casos clásicos de modelo de umbrales. La primera aplicación corresponde a la adopción del híbrido de maíz en el estado de Iowa (Estados Unidos) entre 1926-1946. Estos datos de difusión de tecnología han sido analizados por la academia desde diferentes enfoques (Young, 2009), debido a que están perfectamente documentados, incluidas las características de liderazgo del proceso (Ryan y Gross, 1946, 1950). El proyecto mostrará que no se puede rechazar la hipótesis nula que el proceso sigue una distribución beta cuyas características corresponden a un modelo de difusión con equilibrio estable.

La segunda aplicación es al proceso emigratorio y a las redes de emigrantes de ecuatorianos construida en el extranjero (Bertoli-etal, 2011, Mendieta, 2015). Bajo la hipótesis que la emigración ecuatoriana es un proceso de participación cuyas propiedades dependen de las características de la red de emigrantes (Bauer y Gang, 2005, 2007; Epstein y Heizler, 2016), la participación de los ecuatorianos en el proceso



migratorio sigue una distribución beta, cuyas características describen el comportamiento de los emigrantes ecuatorianos en el extranjero: marginación, segregación, integración o asimilación (Berry, 1997). Los datos proceden de diferentes fuentes públicas disponibles.

Diseño del Proyecto

Fase 1. Revisión bibliografía

Fase 2. Construcción del modelo

Fase 3. Aplicación a la adopción del maíz híbrido en Iowa para el periodo entre 1926 y 1941

Fase 4. Aplicación a redes de emigrantes para el caso ecuatoriano.

Bibliografía

- Aldous, David J. 1985, *Exchangeability and related topics*, in P.Hennequin, ed., 'École d'Été de Probabilités de Saint-Flour XIII, 1983', Vol. 1117 of *Lecture Notes in Mathematics*, Springer Berlin Heidelberg, pp. 1–198.
- Bauer, Thomas, Gil S. Epstein Ira N. Gang 2005, 'Enclaves, language and the location choice of migrants', *Swedish Economy Policy Review* 7, 89–112.
- Bauer, Thomas, Gil S. Epstein Ira N. Gang 2007, 'The influence of stocks and flows on migrants' location choices', *Research in Labor Economics* 26, 199–229.
- Berry, John W. 1997, 'Immigration, acculturation, and adaptation', *Applied Psychology* 46(1), 5–34.
- Bertoli, Simone, Jesús Fernández-Huertas Moraga Francesc Ortega 2011, 'Immigration policies and the ecuadorian exodus', *World Bank Economic Review* 25(1), 57–76.
- Cifarelli, Donato Michele Eugenio Regazzini 1996, 'De Finetti's contribution to probability and statistics', *Statistical Science* 11.
- Comola, Margherita Mariapia Mendola 2015, 'Formation of migrant networks', *The Scandinavian Journal of Economics* 117(2), 592–618.
- De Finetti, Bruno 1934, 'Il problema della perequazione', *Atti della Società Italiana per il Progresso delle Scienze (XXIII Riunione, Napoli, 1934)* 2, 227–228.
- De Finetti, Bruno 1937, 'La prevision: Ses logiques, ses sources subjectives', *Annales de l'I.H.P.* 7(1), 1–68.
- Diaconis, Persi 1988, *Recent progress on de Finetti's notions of exchangeability*, in 'Bayesian Statistics, 3', Oxford University Press, New York, pp. 111–125.
- Dustmann, Christian Ian P. Preston 2007, 'Racial and economic factor in attitudes to immigration', *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy* 7(1), Article 62.
- Epstein, Gil S. Odelia (Cohen) Heizler 2016, 'The formation of networks in the diaspora', *International Journal of Manpower* 37(7), 1136–1153.
- Freedman, D. A. 1965, 'Bernard friedman's urn', *Annals of Mathematical Statistics* 36, 956–970.
- Granovetter, M. 1978, 'Threshold models of collective behavior', *The American Journal of Sociology* 83(6), 1420–1443.
- Granovetter, Mark Roland Soong 1988, 'Threshold models of diversity: Chinese restaurants, residential segregation, and the spiral of silence', *Sociological Methodology* 18, 69–104.
- Gupta, A. K. S. Nadarajah 2004, *Handbook of Beta Distribution and Its Applications*, *Statistics: A Series of Textbooks and Monographs*, Taylor & Francis.
- Hill, Bruce M., David Lane William Sudderth 1987, 'Exchangeable urn processes', *The Annals of Probability* 15(4), 1586–1592.
- INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censo 2011, *Registro estadístico de entradas y salidas internacionales*, Database, INEC.
- Mendieta Muñoz, Rodrigo 2015, *Remesas y disparidades económicas territoriales. El caso Ecuatoriano*, Universidad de Cuenca. Miguel Ángel Porrúa (edn.), Mexico, D. F.
- Oliver, Pamela Gerald Marwell 1985, 'A theory of the critical mass i. interdependence, group heterogeneity, and the production of collective action', *American Journal of Sociology* 9, 522–566.
- Oliver, Pamela Gerald Marwell 1988, 'The paradox of group size in collective action: A theory of the critical mass', *American Sociological Review* 53, 1–8.
- Pólya, George 1931, 'Sur quelques points de la théorie des probabilités', *Annales de l'institut Henri Poincaré* 1(2), 117–161.
- Ryan, B. and Gross, N. (1943). *The Diffusion of Hybrid Corn in Two Iowa Communities*. *Rural Sociology*, 8(1):15–24.



- Ryan, B. and Gross, N. (1950). *Acceptance and Diffusion of Hybrid Corn Seed in Two Iowa Communities*. *Agricultural Research Bulletin*, 29(372):663-708.
- Schelling, T.C. 1978, *Micromotives and Macrobehavior*, W. W. Norton.
- Schelling, Thomas C. 1971. 'Dynamic models of segregation', *The Journal of Mathematical Sociology* 1(2), 143-186.
- Winters, Paul, Alain de Janvry Elisabeth Sadoulet 2001, 'Family and community networks in Mexico-U.S. migration', *Journal of Human Resources* 36(1), 159-184.
- Zimmermann, Klaus F. Amelie F. Constant, eds 2013, *International Handbook on the Economics of Migration*, Elgar Original reference, 1st edn, Edward Elgar.



6 Tiempo de dedicación de docentes, infraestructura, equipos y fondos adicionales.

6.1 Tiempo máximo de dedicación semestral del Director del proyecto, de los docentes participantes y otros colaboradores.

El tiempo de dedicación máximo será de acuerdo al tipo de proyecto:

<i>Proyecto</i>	<i>Director</i>	<i>Colaboradores</i>
<i>PII y PIS</i>	<i>16 HSS</i>	<i>8 HSS</i>
<i>PIJ y PIMI</i>	<i>20 HSS</i>	<i>10 HSS</i>

Nombre	Rol (director o colaborador)	Horas de dedicación	Departamento
Alexandra Miranda Espinosa	Director	3 ✓	Matemáticas
Luis Alcides Horna Huaraca	Colaborador	3 ✓	Matemáticas

6.2 Infraestructura y equipos

- Indicar la infraestructura y equipos **disponibles** para la ejecución del proyecto, con la ubicación actual de los mismos

Los propios del departamento de matemáticas: computadora ya disponible y software Wolfram Mathematica.

6.3 Breve justificación del equipo requerido

- Justificar la infraestructura y equipos **solicitados** para la ejecución del proyecto e indicar el departamento en el cual se ubicará dicho equipamiento.

6.4 Fondos Adicionales

- Otros fondos de otros organismos (si los hubiere)

7 Declaración del Director del Proyecto

Declaro que la presente propuesta es de mi autoría y de los colaboradores mencionados y que no ha sido presentada en ninguna convocatoria de otra institución pública o privada solicitando el financiamiento total del proyecto.

Alexandra M. Espinosa

Quito, 10 de Junio de 2017

DIRECTOR DEL PROYECTO (lugar y fecha)

Nombre: Alexandra Miranda Espinosa

CC: 1756368906

DECLARACIÓN DEL JEFE DE DEPARTAMENTO

Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA, en sesión del día 09 de agosto 2017, mediante resolución No. CDM-2017-078. Las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del proponente y sus colaboradores de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta propuesta.

Sergio A. González
 Quito, 14 de agosto de 2017
 JEFE DEL DEPARTAMENTO (lugar y fecha)
 Nombre: Sergio A. González
 CC: 1707824932



Título del Proyecto:

Propiedades estadísticas del modelo de umbral y la condición de liderazgo de retroalimentación

Nº	Actividad	AÑO 1																																											
		Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4			Mes 5			Mes 6			Mes 7			Mes 8			Mes 9			Mes 10			Mes 11			Mes 12										
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Revisión de la bibliografía	x	x	x	x																																								
2	Construcción del modelo					x	x	x	x	x	x	x	x																																
3	Estimación del modelo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																												
4	Redacción artículo									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								
5	Difusión de resultados													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
6	Envío a publicación y revisiones													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
7																																													
8																																													
9																																													
10																																													

Alvarado M. Espinoza

Firma del Director del Proyecto
 Nombre del Director del Proyecto



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
PRESUPUESTO PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



AÑO 1

Director del proyecto	Título del proyecto
Alexandra Miranda Espinosa	Propiedades estadísticas del modelo de umbral y la condición de liderazgo de retroalimentación

Lista de Items	Cantidad	Unidad	Precio Unitario Referencial sin IVA	Precio Total Referencial sin IVA	Precio Unitario Referencial con IVA	Precio Total Referencial con IVA
1 Contratación de servicios personales por contrato						
1.1 Ayudantes de investigación (\$ 366 + 9,15%IESS)		mes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1.2 Asistentes de investigación (\$ 986 + IVA)		mes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1.3 Prestación de servicios profesionales (Homologado Escala de remuneración de servidores publicos)		mes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subtotal 1			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2 Maquinaria equipos						
2.1 Item 1 (Detallar nombre de la maquinaria y equipos solicitado)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.2 Item 2 (Detallar nombre de la maquinaria y equipos solicitado)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.3 Item 3 (Detallar nombre de la maquinaria y equipos solicitado)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.4 Item 4 (Detallar nombre de la maquinaria y equipos solicitado)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.5 Item 5 (Detallar nombre de la maquinaria y equipos solicitado)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subtotal 2			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3 Reactivos y materiales de laboratorio						
3.1 Item 1 (Detallar nombre de los insumos y reactivos)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3.2 Item 2 (Detallar nombre de los insumos y reactivos)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3.3 Item 3 (Detallar nombre de los insumos y reactivos)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3.4 Item 4 (Detallar nombre de los insumos y reactivos)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3.5 Item 5 (Detallar nombre de los insumos y reactivos)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subtotal 3			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4 Literatura especializada						
4.1 Item 1 (Detallar nombre del libro)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4.2 Item 2 (Detallar nombre del libro)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4.3 Item 3 (Detallar nombre del libro)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4.4 Item 4 (Detallar nombre del libro)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4.5 Item 5 (Detallar nombre del libro)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subtotal 4			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
5 Viajes técnicos y de muestreo						
5.1 Pasajes al interior			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
5.2 Viaticos al interior			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subtotal 5			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
6 Presentación de ponencias en congresos internacionales y publicaciones						
6.1 Pasajes al exterior				\$ -	\$ -	\$ -
6.2 Viaticos al exterior				\$ -	\$ -	\$ -
6.3 Pago de inscripción y publicaciones				\$ -	\$ -	\$ -
Subtotal 6			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL				\$ -		\$ -

PRESUPUESTO CERO

Alexandra M. Espinosa

Firma

Nombre del director del proyecto