

PROYECTO INTERNO PII-16-12

"Distribución del tiempo de escape de un conglomerado, de la partícula en el origen, en un proceso de exclusión simple con tasas variables en los reales"

En la ciudad de Quito D.M., a los veintiocho días del mes de septiembre del año dos mil dieciocho, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno **PII-16-12 "Distribución del tiempo de escape de un conglomerado, de la partícula en el origen, en un proceso de exclusión simple con tasas variables en los reales"**, por una parte el **Dr. Alberto Celi Apolo** en calidad de **Vicerrector de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra la **Dra. Adriana Uquillas Andrade** en calidad de **Directora del Proyecto Interno**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante sesión ordinaria del 9 de febrero de 2017, con Resolución R012/17, resuelve aprobar el Informe Final de Evaluación de los Proyectos de Investigación de la Convocatoria 2016 con su respectivo presupuesto.
- b) Mediante Memorando Nro. EPN-VIPS-2017-0743-M del 10 de abril del 2017, el VIPS notifica a los directores de los proyectos internos del 2016, entre ellos a la Dra. Adriana Uquillas Andrade, directora del PII-16-12, que la fecha de inicio de los Proyectos de Investigación – Convocatoria 2016 será el 17 de abril del 2017.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	<i>PII-16-12</i>
Nombre del Proyecto	<i>Distribución del tiempo de escape de un conglomerado, de la partícula en el origen, en un proceso de exclusión simple con tasas variables en los reales</i>
Directora del Proyecto	<i>Dra. Adriana Uquillas Andrade</i>
Departamento	<i>Matemáticas (DM)</i>
Línea de Investigación	<i>Probabilidad</i>
Objetivo	<i>El proyecto considera el proceso de exclusión simple del vecino más próximo evolucionando en un medio aleatorio, que llamaremos de c_N. El resultado principal de este trabajo consiste en demostrar el límite hidrodinámico de este proceso. Sobre algunas suposiciones en c_N probaremos que las partículas inicialmente distribuidas de acuerdo a la medida producto de Bernoulli asociada al perfil inicial $p_0: \mathbb{R} \rightarrow [0,1]$, evolucionan como la solución de una ecuación de difusión con fronteras.</i>

	<i>Además, a partir del límite hidrodinámico de este proceso presentaremos una cota superior y una inferior, para la distribución de lo que llamamos el tiempo de escape de un conglomerado de la partícula en el origen.</i>
Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Inicio: 17 de abril del 2017• Fin: 16 de abril del 2018.• Duración total: 12 meses
Entrega del Informe Final	27 de marzo del 2018
Presupuesto asignado	\$ 2.964,00 USD (dos mil novecientos sesentaicuatro dólares americanos con 00/100)
Presupuesto ejecutado	\$ 00,00 USD

3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-PII-16-12-2018-0001-M entregado el 27 de marzo del 2018 la Dra. Adriana Uquillas, Directora del Proyecto PII-16-12, presenta el Informe Final del Proyecto Interno, y mediante Memorando Nro. EPN-DM-2018-0482-M, del 25 de junio del 2018, el Jefe de Departamento de Matemática (DM), Dr. Sergio Alejandro González Andrade, remite al Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social (VIPS), la ficha de revisión de calidad técnica del proyecto PII-16-12, realizada por el Dr. Luis Horna.

El informe y la ficha de revisión de calidad técnica son considerados por la Dirección de Investigación y Proyección Social (DIPS), que realizó las observaciones del Informe Final y las comunicó a la Directora del Proyecto mediante Memorando Nro. EPN-DIPS-2018-0197-M.

Mediante Memorando Nro. EPN-PII-16-12-2018-0002-M, entregado el 18 de julio del 2018, la Directora del Proyecto presenta el Informe Final con los cambios sugeridos, y mediante Memorando Nro. EPN-PII-16-12-2018-0003-M, entregado el 4 de septiembre del 2018 adjunta la evidencia de una disertación de conferencia producto del proyecto PII-16-12. Esta información es recibida y revisada por la DIPS y se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma, cuyas conclusiones, recomendaciones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- a. The process we studied describes a particle transport in a one dimensional medium with random strong barriers located at the Poisson process marks. We study the hydrodynamic limit of the exclusion process under diffusive rescaling, both in an annealed form and in a quenched form. The original contribution is the characterization of the first displacement time of a tagged particle in a stochastic cluster (the core of the cluster). From our knowledge, no similar phenomena has been exploited in the field of hydrodynamic limit of interacting particle systems.



- b. We consider the nearest neighbor simple exclusion process on the one dimensional discrete torus $T_N = \mathbb{Z}/N\mathbb{Z}$, with random rates $c_N = \{c_{x,N} : x \in T_N\}$ defined in terms of an homogeneous Poisson process on \mathbb{R} with intensity λ . Given a realization of the Poisson process, the rate of jump along the edge $(x, x+1)$ is set equal to 1 if there is not any Poisson mark in $(x, x+1)$, otherwise it is set equal to λ/N , $\lambda \in (0, 1]$. A major question is how to perform the limit from the discrete to the continuum in such a way that the discretization of the system really gives the correct description of the continuum. The answer is given by the temporal and spatial scales that are chosen for this problem, through this re-escalation it is possible to have a microscopic view of the position of the particles in the system and the time is accelerated so that the movement in the system is observed. Here, we accelerate the discrete process by N^2 .
- c. If $\lambda = 1$ then the density of particles is discontinuous at each Poisson mark with passage through the slow bonds, otherwise the conductance at the slow bonds decreases meaning no passage through the slow bonds in the continuum.
- d. Obtaining the density profile in future times, we study the behavior of a tagged particle given an initial configuration based on clusters of size j . A configuration based on clusters of size j states very high probabilities in the interval $[-j, j]$, with j a positive integer, and probabilities very close to zero outside this interval. The tagged particle is the particle that is positioned in the center of the cluster. The stochastic clusters are defined in such a way the initial profile has fourth bounded derivative. We are focused on the ability of the tagged particle motion. In particular, the first displacement time of the tagged particle. The strategy of the proof consists in considering an approximation in discrete time of the solution of the hydrodynamic bounded diffusion equation ρ_j which describes the process stated above. Using this approach and the existent theorem of differential equations of Cauchy-Peano we prove that the solution of the discrete linear equation approximates ρ_j by N^{-2} .
- e. The main difficulties appear in establishing the number of times the origin became vacant in a fixed interval. We overcome this difficulty by defining a Poisson Process at the edges (x, y) . We studied the random instants of times in which the particles try to move from x to y .
We define the number of times the origin became vacant, in a fixed interval, in function of the Poisson process N_t and get an upper and a lower bound for the distribution of the escape time of the particle at the origin.

RECOMENDACIONES:

To Deep the study of stochastic conglomerates, because this work was a first approach to the subject. There is little literature on the subject and the amount of unknowns and possible open applications is great.

For example, The Asymmetric Simple Exclusion Process (ASEP) is the simplest cellular automation which captures the essential aspects of most transport and traffic phenomena. For specific applications (highway traffic, ant trails, pedestrian dynamics and intracellular transport) however, various generalizations of the ASEP are necessary.

PRODUCTOS:

1. Artículo presentado para revisión: "First displacement time of a tagged particle in a stochastic cluster in simple exclusion process with random slow bonds"; Uquilla A., Simonis A.; revista: Advances in Applied Probability (Q2); ISSN: 14756064, 00018678.
2. Conferencia: "Simple exclusion process with random slow bonds"; Uquillas A.; IV Conferencia de Matemáticos Ecuatorianos, Instituto Henri Poincaré, París, Francia; abril 2018.
3. Difusión de resultados a la comunidad de la EPN: "First displacement time of a tagged particle in a stochastic cluster in simple exclusion process with random slow bonds"; Uquillas A., Simonis A.; publicación en web de la Red de Investigación Researchgate; julio 2018.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:


El Proyecto Interno PII-16-12 contó con asignación presupuestaria del VIPS de \$2.964,00 USD (dos mil novecientos sesenta y cuatro dólares americanos con 00/100), y no hubo ejecución presupuestaria

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Interno PII-16-12 "***Distribución del tiempo de escape de un conglomerado, de la partícula en el origen, en un proceso de exclusión simple con tasas variables en los reales***".

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

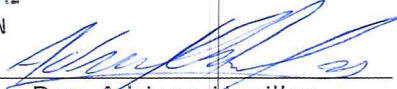
Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los veintiocho días del mes de septiembre del año dos mil dieciocho.



Dr. Alberto Celi
Vicerrector de Investigación
y Proyección Social



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Y PROYECCIÓN SOCIAL



Dra. Adriana Uquillas
Directora del Proyecto
PII-16-12

sp/cc

