MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – EDITAL 08/2017

Realização:

COPESE
COORDENADORIA PERMANENTE DE SELEÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

EXAME DE PROFICIÊNCIA DE LEITURA EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

DATA: 04/06/2017 HORÁRIO: das 14 às 17 horas

CADERNO DE PROVA

Idioma:
ESPANHOL

Área de Pesquisa:
(2) CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA, ENGENHARIAS

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES

- ☑ Esta prova é constituída de um texto técnico-científico em língua estrangeira, seguido de 5 (cinco) questões abertas relativas ao texto apresentado.
- ☑ É permitido o uso de dicionário impresso, sendo vedados trocas ou empréstimos de materiais durante a realização do Exame.
- ☑ As respostas deverão ser redigidas em português e transcritas para a **Folha de Respostas**, utilizando caneta esferográfica com **tinta preta** ou **azul, escrita grossa.**
- ☑ **A Folha de Respostas** será o único documento válido para correção, não devendo, portanto, conter rasuras.
- ☑ Será eliminado o candidato que se identificar em outro espaço além daquele reservado na capa da **Folha de Respostas** e/ou redigir as respostas com lápis grafite (ou lapiseira).
- ☑ Nenhum candidato poderá entregar o Caderno de Prova e a Folha de Respostas antes de transcorridos 60 minutos do início do Exame.
- ☑ Em nenhuma hipótese haverá substituição da **Folha de Respostas**.
- ☑ Ao encerrar a prova, o candidato entregará, obrigatoriamente, ao fiscal da sala, o Caderno de Prova e a Folha de Respostas devidamente assinada no espaço reservado para esse fim.

Una aproximación a la construcción de modelos matemáticos para la descripción de la naturaleza

Farid Chejne J

La importancia de desarrollar modelos se relaciona con la dificultad de entender y explicar fenómenos desde el punto de vista experimental, con la imposibilidad de operar el sistema real en regiones de riesgo, y con tiempos de ensayo demasiado largos en los sistemas reales (días o meses); versus el corto tiempo de solución del modelo (segundos o minutos) en el computador que permite replicar la experimentación de fenómenos traslapados, predecir nuevos comportamientos, comprender la física del problema y reducir los costos de la experimentación. Los modelos matemáticos se usan como herramientas científicas para aproximarse a la determinación de estructuras y reactividad química, de condiciones óptimas de diseño de una etapa o proceso, para la delimitación de la región de operación óptima de un sistema, para el diseño de sistemas de monitoreo, automatización, control y diagnóstico de fallas. También, se usa para caracterización y creación de conocimiento sobre el comportamiento de un proceso; en fin, los modelos se utilizan para explicar y controlar diversos fenómenos en nuestro entorno y para pronosticar los acontecimientos venideros (Myung, I. J. 2000, Moore, J. 2015).

Los modelos permiten darle explicación a las observaciones y por ende, facilitan el conocimiento de las características de la naturaleza. Un modelo teórico es la formulación en términos de expresiones matemáticas de las suposiciones y sus consecuencias, bajo el supuesto que dichas relaciones identifican el proceso en particular del mundo real. Cualquiera que sea el proceso se pueden desarrollar modelos determinísticos y estocásticos, dependiendo de la incertidumbre en las variables que identifican el proceso. Los modelos determinísticos permiten una predicción exacta con base en ecuaciones cuya solución es precisa y sin lugar a incertidumbre; contrario a lo estocásticos, en los cuales el nivel de incertidumbre es alto y lo que se predice es la probabilidad de ocurrencia de eventos.

La naturaleza toma forma, respetando leyes que rigen su comportamiento ante la influencia externa y hacen que los eventos naturales se orienten a través de la repetición de una unidad oculta, modificando la forma para adaptarse, actuando con el menor gasto energético posible. La dinámica del movimiento de los objetos se rige por la ley de Newton y sus diversas modificaciones; la relación entre un sistema y sus alrededores se rige por las leyes de la termodinámica. Los científicos siempre buscan clasificar y darle explicación a las formas básicas que se presentan en la naturaleza. Se conoce que la complejidad de las formas que se presentan en la naturaleza es generada por la gran variedad de la ruptura espontánea de la simetría y es representada por un gran número de ecuaciones simétricas como los balances de energía, momento y materia; de otro lado, ecuaciones no simétricas como la segunda ley de la termodinámica.

Con la postulación de las leyes fundamentales de la termodinámica (la primera ley predice la conservación de la energía y la segunda, la no conservación de la distribución de los estados energéticos), nuestro entendimiento de la naturaleza toma forma, modificando su entorno, adaptándose y repitiendo una unidad básica oculta un sin número de veces. La naturaleza siempre busca lograr lo máximo con el mínimo ajuste posible, el camino más corto con el menor gasto energético, respetando siempre las leyes fundamentales. Existe un patrón de conjunto, el cual se repite: mucha información en un extremo, conducción entre un extremo y el otro, luego distribución nuevamente de la información. Esto se observa en los árboles, en los ríos desde su nacimiento en las montañas hasta su desembocadura en el mar, en el sistema circulatorio y nervioso de los seres vivos, entre otros.

La forma irregular de los límites del sistema en la naturaleza mantiene activa su interacción entre ésta y su entorno, facilita el intercambio de materia, energía e información y de esta manera la auto-organización en los sistemas. Para clasificar las formas, existe por ejemplo, la propuesta de los sistemas de ramificación (Bell, A.D. 1986), que distingue tres categorías: ciegos, deficientes visuales y los patrones de auto-organización; donde hay un enfoque en propiedades algorítmicas de la formación de patrones. Stevens (Bell, A. D. 1986), propone cuatro tipos de patrones: meandros, espirales, explosiones y ramificación; algo similar a esto se puede encontrar en la clasificación de los tipos de interfaces en la naturaleza de acuerdo con Stevens, P. S. (1974): Interfaz de movimiento en un medio desordenado (flujo en materiales porosos, la propagación de frentes de llama, etc.), procesos de deposición (deposición de átomos, formación de gotas de agua, procesos de cristalización, etc.) y los sistemas biológicos (crecimiento bacteriano, plegables y torsiones de proteínas en el espacio, etc.) (Prusinkiewicz, P. 1998).

Hay varias teorías para explicar las formas básicas de la naturaleza, pero el modelado de la forma sigue siendo un campo abierto para la investigación científica. Thompson (1917), describe que las formas de los seres vivos se debe a las fuerzas y las propiedades físicas que intervienen en los procesos biológicos. De otro lado, los mecanismos de Turing (1952) dan una explicación simple para un gran número de formas en la naturaleza basado en que existen zonas fluctuantes que logran desestabilizar el sistema y lo hacen evolucionar hacia otras estructuras coherentes (líneas de cebras y leopardos de dibujos sobre la piel de los peces tropicales). Según Sharon, et al. (2005), el teorema central de la geometría diferencial, demostrado por Gauss, señala que la métrica de una superficie (curvatura de Gauss) depende de la forma en que esta se adopta en el espacio. Se encuentra que la forma de las fronteras de hojas y flores no pueden ser planas, sino onduladas, y que siempre que existan discrepancias entre la

tasa de crecimiento de las hojas de las fronteras y sus centros, aparecerán ondas como las que se aprecia en las membranas biológicas, líquenes, babosas marinas, coles y orquídeas (Eran, S.; Michael M. and Harry, L. S. 1986).

Se ha mostrado en este artículo de manera sucinta que para predecir la dinámica de los sistemas naturales se debe conocer la velocidad y la posición de un número enorme de partículas. Una vez conocidas estas dos magnitudes en cada instante de tiempo, se tiene definido los diferentes estados; los cuales, muchos de ellos son repetidos. En consecuencia, se tiene la posibilidad de tener una función que da cuenta de la probabilidad de construir una distribución de estados y por ende, se tendrá una función de densidad de probabilidades, la cual es una función que depende de 3N variables espaciales, 3N variables de velocidad y una del tiempo; por lo tanto, es una tarea difícil de resolver y se requiere reducir la complejidad.

(Adaptado de: https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/339/215)

EM HIPÓTESE ALGUMA, SERÁ CONSIDERADA A RESPOSTA NESTE CADERNO.

Depois de ler o texto, responda as questões a seguir em português.

QUESTÃO 01 - Explique a importância do desenvolvimento de modelos matemáticos de acordo com os argumentos defendidos no artigo.

QUESTÃO 02 - Segundo o artigo proposto para leitura, qualquer processo permite o desenvolvimento de modelos determinísticos y estocásticos, dependendo da incerteza das variáveis que o identificam. Explique a diferença desses dois modelos, a partir de informações apresentadas no texto.

QUESTÃO 03 - De acordo com o autor, para predizer a dinâmica dos sistemas naturais, deve-se conhecer a velocidade e a posição de partículas. Explique esse argumento a partir de informações apresentadas no texto.

QUESTÃO 04 - Segundo o texto, há várias teorias para explicar as formas básicas da natureza, mas a questão do modelo continua sendo um campo aberto para a investigação científica. Cite e explique duas teorias expostas no artigo que expliquem a questão da forma da natureza.

QUESTÃO 05 - Leia as afirmativas a seguir e produza um fragmento relacionando-as de acordo com as informações defendidas no artigo proposto para leitura.

1- “La naturaleza toma forma, respetando leyes que rigen su comportamiento ante la influencia externa.”
2- “Se conoce que la complejidad de las formas que se presentan en la naturaleza es generada por la gran variedad de la ruptura espontánea de la simetría como los balances de energía, momento y materia.”
3- “Con la postulación de las leyes fundamentales de la termodinám3ica (la primera ley predice la conservación de la energía y la segunda, la no conservación de la distribución de los estados energéticos), nuestro entendimiento de la naturaleza toma forma, modificando su entorno, adaptándose y repitiendo una unidad básica oculta un sin número de veces.”