



Cátedra abierta al servicio de la comunidad, dos miradas interdisciplinares.

Cátedra abierta al servicio de la comunidad, dos miradas interdisciplinarias

Juan Camilo Mejía Hernández
Diego Fernando Hernández Arias



Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión
2022

Mejía Hernández, Juan Camilo
Cátedra abierta al servicio de la comunidad, dos miradas
interdisciplinarias / Juan Camilo Mejía Hernández y Diego Fernando
Hernández Arias. – Pereira : Universidad Tecnológica de Pereira,
2022.
88 páginas. – (Colección Trabajos de Extensión).

e-ISBN: 978-958-722-741-3

1. Automatización industrial 2. Procesamiento de datos 3. Señales
técnicas digitales 4. Medición 5. Narrativa cubana 6. Homoerotismo
7. Distopía

CDD. 300

Cátedra abierta al servicio de la comunidad, dos miradas interdisciplinarias

© Juan Camilo Mejía Hernández
© Diego Fernando Hernández Arias
© Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión
© Universidad Tecnológica de Pereira

eISBN: 978-958-722-741-3

Imagen de cubierta tomada de: Freepik, Pexels.

Universidad Tecnológica de Pereira
Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión
Editorial Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Colombia

Coordinador editorial:
Luis Miguel Vargas Valencia
luismvargas@utp.edu.co
Teléfono 313 7381
Edificio 9, Biblioteca Central “Jorge Roa Martínez”
Cra. 27 No. 10-02 Los Álamos, Pereira, Colombia
www.utp.edu.co

Montaje y producción:
María Alejandra Henao Jiménez
Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira

Reservados todos los derechos

CONTENIDO

Introducción	5
---------------------------	---

Capítulo 1.

Desarrollo de una metodología para la caracterización y clasificación de señales no estacionarias usando mediciones de Entropía de Permutación Multiescalar / Development of a methodology for the characterization and classification of non-stationary signals using Multiscalar Permutation Entropy measurements.....	9
<i>Juan Camilo Mejía Hernández</i>	

Capítulo 2.

Reinaldo Arenas: escritura disidente y reescritura distópica / Reinaldo Arenas: dissident writing and dystopian rewrite.....	51
<i>Diego Fernando Hernández Arias</i>	

Introducción

La Universidad Tecnológica de Pereira a través de la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión tiene como propósito “Definir y direccionar los lineamientos para la investigación institucional que fortalezcan los grupos y semilleros de investigación, a través de la formación de investigadores, el desarrollo de programas o proyectos de ciencia, tecnología e innovación, así como la generación de redes y alianzas estratégicas que contribuyan a la creación y apropiación del conocimiento para la sociedad.” Y es por ello que, anualmente, entre otras se realiza la CONVOCATORIA PARA FOMENTAR LA PUBLICACIÓN DE CAPÍTULOS DE LIBRO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN CATEDRÁTICOS AÑO 2022, en la cual pueden postular los resultados de los proyectos de investigación finalizados en los últimos cinco años.

En esta oportunidad, se publicarán dos capítulos de las Facultades: Ciencias de la Educación y de Ingeniería Mecánica en los cuales se darán a conocer dos tesis de Maestría. Para la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión es de suma importancia socializar por medio de este libro por capítulos el conocimiento, teniendo en cuenta que este debe transferirse a través de diferentes medios, puesto que no solo fortalece la academia sino también a la sociedad en general.

1

**CAPÍTULO
UNO**

**Desarrollo de una metodología para la
caracterización y clasificación de señales
no estacionarias usando mediciones de
Entropía de Permutación Multiescalar**

**Development of a methodology for the
characterization and classification of
non-stationary signals using Multiscalar
Permutation Entropy measurements**

Juan Camilo Mejía Hernández
Universidad Tecnológica de Pereira
j.mejia1@utp.edu.co

Resumen

Una serie temporal es estacionaria si conserva sus descriptores constantes a lo largo del tiempo. Por lo cual, los modelos y análisis de series temporales clásicos basan sus modelos en procesos estocásticos que necesitan de manera indispensable que las series sean estacionarias. Sin embargo, la mayoría de los fenómenos de la vida real se caracterizan por dinámicas dependientes del tiempo, por lo cual no son estacionarias. Debido a esto, se han creado diferentes metodologías para el análisis efectivo de estas señales, ya que requieren métodos de representación apropiados capaces de describir con precisión la dinámica de la señal mientras evoluciona en el tiempo. Además, estudios anteriores han demostrado que los métodos de análisis clásicos de tiempo y frecuencia no pueden representar efectivamente las características de las señales, ya que los espectros de las mismas varían con el tiempo. Por esta razón, se han presentado nuevos métodos de análisis como la entropía, los cuales se enfocan en modelar las características que son capaz de medir la aleatoriedad y las dinámicas no lineales existentes en series de tiempo no estacionarias.

Las mediciones basadas en entropía se usaron en un principio para cuantificar la cantidad de información generada por un sistema, pero en la actualidad se han creado variaciones que permiten caracterizar la complejidad del mismo. Además, sirven para revelar anomalías que no son detectables para los estadísticos tradicionales, ya que de otra forma no serían aparentes. En este trabajo, se propone una metodología clasificación de señales no estacionarias basada en una caracterización de medidas de Entropía de Permutación Multiescalar (MPE), las cuales permiten detectar las dinámicas no lineales de series de tiempo. Además, la caracterización se combina con diferentes técnicas de selección de características y clasificadores automáticos. Lo anterior se quiere lograr con la implementación de la MPE la cual maneja parámetros de retardo y dimensión para identificar comportamientos intrínsecos de las señales, con el objetivo de lograr un nivel de separabilidad que permita implementar clasificadores de bajo consumo computacional sin afectar la precisión.

El desempeño de la metodología se evalúa con diferentes bases de datos que contienen señales no estacionarias de diferentes naturalezas

como electroencefalogramas y vibraciones mecánicas. Los resultados se comparan con metodologías del estado del arte usando métricas de validación como precisión. Esta investigación demuestra que la MPE es un método de caracterización apto para identificar dinámicas no lineales de señales no estacionarias y es equiparable a las establecidas en la literatura para procesos de clasificación.

Palabras claves: Entropía, Automatización, procesamiento, Vibraciones, Permutación.

Abstract

Most real-life systems are characterized by time-dependent dynamics, while their resulting dynamic response is not stationary. Due to this, different methodologies have been created for the effective analysis of these signals, since they require appropriate representation methods capable of accurately describing the dynamics of the signal as it evolves over time. In addition, previous studies have shown that classical methods of time and frequency analysis can not effectively represent the characteristics of the signals, since the spectra of the signals vary with time. Therefore, new methods of analysis such as entropy have been presented, which focus on modeling the characteristics that are capable of measuring randomness and the nonlinear dynamics existing in non-stationary time series.

Entropies were initially used to quantify the amount of information generated by a system, but variations have been created to characterize the complexity of the system. In addition, they serve to reveal abnormalities that are not detectable for traditional statistics, since otherwise they would not be apparent. In this paper, we propose a non-stationary signal classification methodology based on a characterization of Multiscalar Permutation Entropy (MPE) measurements, which allow detecting the non-linear dynamics of time series. In addition, the characterization is combined with different characteristics selection techniques and automatic classifiers. The work is to be achieved with the implementation of the MPE which handles delay and dimension parameters to identify intrinsic behavior of the signals, with the aim of achieving a level of separability that allows the implementation of low computational consumption classifiers without affecting accuracy.

The performance of the methodology is evaluated with different databases that contain non-stationary signals from different disciplines such as electroencephalograms and mechanical vibrations. The results are compared with state of the art methodologies using validation metrics such as accuracy and kappa coefficient. This research demonstrates that the MPE is a feasible characterization method to identify non-linear dynamics of non-stationary signals and surpasses those established when using it in classification processes.

Keywords: Entropy, Automation, Processing, Vibrations, Permutation.

Introducción

El Procesamiento de Señales (PS) trata la representación, transformación y manipulación de señales, a la vez que pretende revelar información relevante contenida en ellas (Platero, 1999). El PS se encuentra presente en una gran gama de aplicaciones tecnológicas usadas en un inmenso conjunto de disciplinas entre las que se encuentran medicina, telecomunicaciones, exploración espacial, entre otras. En la actualidad, el PS cobra incluso mayor importancia puesto que día a día se hace más necesaria la interacción entre los usuarios y los sistemas encargados de procesar información. Puede aplicarse a señales tanto analógicas como digitales, pero con la diferencia del sistema con que se procesan. El Procesamiento de Señales Analógicas (ASP) se realiza mediante circuitos electrónicos, mientras que el Procesamiento de Señales Digitales (DSP) se realiza mediante un algoritmo en un computador (Vignolo, 2008). En las últimas décadas se ha producido una migración cada vez mayor desde el ASP hacia DSP gracias a los enormes avances computacionales. Al mismo tiempo, han surgido muchas aplicaciones y técnicas nuevas, que nunca existieron en el mundo análogo.

Tanto las señales digitales como análogas se deben a sí misma una división natural en las categorías de estacionarias y no estacionarias. La principal diferencia entre las mismas radica en que las señales estacionarias mantienen constantes sus parámetros estadísticos sobre tiempo, por su parte, las señales no estacionarias poseen una gran cantidad de comportamientos y no lineales, por lo cual se han desarrollado una serie de técnicas de DSP para analizarlas. Un primer enfoque y aún muy utilizado se basa en el análisis características temporales y espectrales (Hugh et al., 1995) (Heng et al., 1998). Sin embargo, los análisis en dominios tiempo, frecuencia y tiempo-frecuencia se ven seriamente afectados por la longitud de las señales y la frecuencia de muestreo de la captura (Wei et al., 2017). Para solucionar este problema otro enfoque se ha presentado en los últimos años, basado en entropías de diferentes naturalezas, como lo son la Entropía Simple (ApEn) (Richman, Moorman, & Pardo, 2000), Entropía Aproximada (SampEn) (Pincus, 1991), Entropía Multiescalar (MSE) (Costa M., 2001), Entropía de Permutación (PE) (Bandt & Pompe, 2002) y la Entropía de Permutación Multiescalar (MPE) (Aziz et al., 2005).

Todas las Entropías anteriormente mencionadas se han usado con éxito para la caracterización de señales de diferentes naturalezas. Por ejemplo, en (Richman, et al., 2000) se utiliza la ApEn para el diagnóstico y monitoreo clínico de señales fisiológicas. En (Ke et al., 2018) se usa la PE para la clasificación de pacientes a partir de señales EEG. Por último, en (Zheng et al., 2018) y (Costa M., 2001) usan la MPE y la MSE para la identificación y diagnóstico de fallas en sistemas de rodamiento a partir de señales de vibración. Cabe resaltar que, la MPE es una evolución de la MSE y la PE ya que da una medida mucho más completa de los parámetros dinámicos no lineales de un sistema.

Lo anterior se basa en que, la MPE incluye una combinación de diferentes escalas y retardos de tiempo, lo cual identifica particularidades no perceptibles para otras entropías (Aziz et al., 2005). Todos los enfoques mencionados conllevan una gran cantidad de características las cuales contienen información del sistema que se está analizando. Sin embargo, al momento de clasificar muchas de estas características pueden ser redundantes o poco relevantes, lo cual hace que resulte más difícil detectar patrones significativos y aumente el tiempo de procesamiento. Para solucionar este problema, se implementan técnicas de selección de características, las cuales alteran el orden de las características mejorando la calidad y eficiencia del modelo. En las aplicaciones de DSP, se usan generalmente técnicas como Varianza basada en Análisis de Relevancia (VRA) (Zheng et al., 2018), Laplacian Score (LS) (Daza et al., 2009) y Relief (REL) (Wei et al., 2017). Gracias a las técnicas de selección características, el DSP obtiene una mejora en una de sus principales aplicaciones que se basa en la clasificación basada en aprendizaje de máquina. Para la clasificación se usan generalmente Máquinas de Soporte Vectorial Múltiple (SVMM) (Zheng et al., 2018) (Zhang et al., 2015) (Minghong & Jiali, 2015) (Zheng et al., 2013), Cadenas Ocultas de Markov (HMM) (Yuwono & Qin, 2016) y Redes Neuronales (ANN) (Muruganatham et al., 2013) (Jaouherl et al., 2015) (William & Hoffman, 2011). Sin embargo, estos clasificadores poseen un grado elevado de complejidad, tiempo de ejecución y parámetros iniciales que deben optimizarse. Pocos trabajos han intentado explotar el potencial de clasificadores convencionales menos complejos, tales como K-Vecinos más Cercanos (KNN) (Liang et al., 2016), (Vencalek & Pokotylo, 2018), Árboles de decisión (TREE) (Penny et al., 2017) o Naive Bayes (BAYES) (Vencalek & Pokotylo, 2018).

De lo anterior se puede concluir que los métodos clásicos de procesamiento de señales se han quedado cortos para analizar señales no estacionarias, por lo cual las entropías se han presentado como una buena alternativa. Además, no se ha intentado combinar las mediciones de entropía con técnicas de selección de características y clasificadores supervisados de bajo costo computacional para solucionar problemas de clasificación. Por lo cual, se crea la pregunta de investigación: ¿Que implicaría el desarrollo de una metodología para la caracterización y clasificación de señales no estacionarias usando mediciones de Entropía de Permutación Multiescalar?

Planteamiento del problema y justificación.

A continuación, se presenta la relevancia de este trabajo y su aporte al procesamiento de señales. Luego, se dan a conocer el impacto y la viabilidad de esta investigación respectivamente.

Procesamiento de señales

Gran parte de la tecnología que utilizamos y confiamos en nuestra vida cotidiana (computadoras, radios, video, teléfonos celulares) basan su funcionamiento en el Procesamiento de Señales (PS). El PS es una rama de la ingeniería eléctrica que modela y analiza las representaciones de datos de eventos físicos (Goldsworthy, 2019). Actualmente, el PS es una parte esencial del Aprendizaje de Máquina (AP) donde se busca construir sistemas autónomos que cambien su comportamiento dependiendo de su entorno. Muchas metodologías de PS se aplican en el ámbito del AP, ayudando en problemas de análisis de señales principalmente mediante clasificaciones o regresiones. El proceso de clasificación mediante PS es una aplicación que se ha usado exitosamente en casi todos los campos de la ciencia, mediante caracterizaciones realizadas con diferentes enfoques como tiempo, frecuencia, entropías, entre otros. Específicamente, las mediciones de entropía han ayudado a resolver problemas en campos como metafísica o economía (Mesquita et al., 2004), procesamiento de lenguaje natural (Berger et al., 1996), alineamiento de imágenes médicas (Studholme et al., 1999), análisis polifacético (física, química y biología) (Martyushev & Seleznev, 2006), estimaciones financieras (Pengbo et al., 2017), estudios descriptivos en sistemas dinámicos (Bandt & Pompe, 2002),

diagnóstico y monitoreo clínico de señales fisiológicas (Richman, Moorman, & Pardo, 2000) clasificación de pacientes a partir de señales EEG (Costa et al., 2002) e identificación y diagnóstico de fallas en sistemas de rodamiento (Zheng et al., 2018).

Viabilidad

La caracterización de señales es una etapa crítica para procesos de clasificación, ya que se debe garantizar la dispersión y separación de los datos. Los métodos clásicos para caracterizar señales pueden ser insuficientes para resolver los retos que han surgido en la actualidad, especialmente por las dinámicas no lineales que presentan los fenómenos que se quieren estudiar. Muchos esfuerzos se han desarrollado en la actualidad para mejorar los enfoques clásicos de procesamiento de señales y adaptarlos a diferentes dominios, como los trabajos presentados por: (Zhang S. , 2019) (Shai et al., 2019) (Sohail et al., 2018). Sin embargo, se hace necesario mejorar los sistemas de adquisición, puesto que son muy sensibles a parámetros de captura. Estudios recientes han buscado métodos de análisis más completos y adaptables a cualquier tipo de datos, como el desarrollado en (Seung et al., 2019) en donde se propone un esquema de análisis que se ha aplicado a señales de electroencefalogramas y electrocardiogramas. Aunque el método propuesto ofrece resultados más precisos que los obtenidos con métodos clásicos, existe un caso particular donde ninguno de los métodos propuestos permite obtener resultados satisfactorios. Este caso se refiere a señales que son no estacionarios, es decir, aquellos en donde las propiedades de las señales cambian de manera abrupta sobre el espacio. En particular, en las entropías básicas, la caracterización de las señales solo puede hacerse en una escala y sin combinaciones que permitan descifrar comportamientos atípicos no perceptibles. El enfoque del método propuesto en este trabajo está orientado al uso de una entropía que puede configurar su escala y añadir retardos para la identificación de dinámicas no lineales, la cual se complementa con algoritmos de AP para ser adaptable a cualquier señal.

Impacto

Con el desarrollo de este trabajo de investigación se busca contribuir, con las metodologías orientadas, a la caracterización y

clasificación de señales no estacionarias de diferentes campos de la ciencia. Los clasificadores usados en este tipo de metodologías poseen una gran complejidad matemática y un alto tiempo de ejecución, sin contar los problemas básicos de sobre entrenamiento y falta de independencia de los datos (Martyushev & Seleznev, 2006). También, se debe resaltar que las metodologías de análisis clásico dependen de parámetros como la longitud de las señales, frecuencias de muestreo y resolución, lo cual aumenta los costos de los sistemas de adquisición. El principal aporte de este trabajo es la implementación de un método de caracterización basado en Entropías de Permutación Multiescalar para señales no estacionarias, el cual permite analizarlas a un nivel bastante profundo difícilmente alcanzado con otro método. Además, este se combina con diferentes técnicas de selección de características y algoritmos de clasificación, lo cual permite no solo optimizar el proceso sino asegurar la robustez de la metodología de análisis de datos. Se espera que los resultados encontrados verifiquen la hipótesis de la adaptabilidad de la metodología, logrando consolidar un sistema que se pueda aplicar a áreas como la medicina, mecánica, multimedia y telecomunicaciones (Zheng et al., 2018).

Objetivos

Objetivo general

- Desarrollar una metodología para la caracterización y clasificación de señales no estacionarias a partir de mediciones de Entropía de Permutación Multiescalar.

Objetivos específicos

- Implementar un método de caracterización basado en mediciones de Entropía de Permutación Multiescalar, con el fin de identificar la dinámica no lineal de señales no estacionarias.
- Emplear diferentes técnicas de selección de características establecidas en la literatura, para mejorar la eficiencia y eficacia de la metodología propuesta.

- Aplicar múltiples estrategias de aprendizaje de máquina que sean capaces de identificar las clases a partir de los métodos de caracterización estudiados en el primer objetivo específico.
- Realizar una validación de la metodología propuesta mediante la comparación cuantitativa de los resultados experimentales y los establecidos en la literatura.

Referente teórico

A continuación, se presentan algunos conceptos necesarios para desarrollar la metodología para la caracterización y clasificación de señales no estacionarias usando mediciones de Entropía de Permutación Multiescalar propuesta en este trabajo.

Señales no estacionarias

Una señal es una cantidad física que se puede medir y en el procesamiento de señales se le conoce como serie de tiempo. Una serie de tiempo se produce a partir de un sistema y dependiendo de su naturaleza se clasifica en varios tipos, según algún criterio. Algunas de las clasificaciones incluyen continuo y discreto, periódico y aperiódico, determinista y aleatorio, estacionario y no estacionario, entre otras. Específicamente, una serie de tiempo estacionaria es aquella cuyas propiedades no dependen del momento en que se observa, es decir que las series temporales con tendencias a la estacionalidad (variación del periodo), no son estacionarias: la tendencia y la estacionalidad afectarán el valor de la serie de tiempo en diferentes momentos. Por otro lado, una serie de ruido blanco es estacionaria: no importa cuando la observe, debería verse muy similar en cualquier momento. Algunos casos pueden ser confusos: una serie temporal con comportamiento cíclico (pero sin tendencia ni estacionalidad) es estacionaria. Esto se debe a que los ciclos no son de una longitud fija, por lo tanto, antes de observar la serie, no podemos estar seguros de dónde estarán los picos y valles de los ciclos. En general, una serie de tiempo estacionaria no tendrá patrones predecibles a largo plazo, por lo cual son más fáciles de analizar. Sin embargo, pocos fenómenos se pueden representar en este tipo de series, tales como los procesos económicos, acústicos, geofísicos, biológicas, fisiológicas, etc. Existen diferentes pruebas para comprobar si una serie

de tiempo es estacionaria y se pueden agrupar en dos enfoques. El primer enfoque utiliza una hipótesis nula de que la serie temporal observable estacionaria en torno a una tendencia determinista, la prueba más usada es la de *Kwiatkowski - Phillips - Schmidt - Shin (KPSS)* (Chen & Pun, 2019). El segundo enfoque es basado en soluciones de raíz unitaria y su función es encontrar las raíces de la ecuación característica de la serie, las pruebas más usadas son *Dickey-Fuller (DF)* (Arvanitis, 2017) y *Phillips - Perron (PP)* (Escobari et al., 2017).

Mediciones de entropía

La entropía es una poderosa herramienta capaz de medir la irregularidad e incertidumbre entre el conocimiento predictivo y las series temporales dadas (Yimei et al., 2019). Debido a esto, las mediciones de entropía se han ido posicionando como una fuerte y adaptable herramienta para caracterizar series de tiempo que posean dinámicas difíciles de identificar. Gracias a sus cualidades, las mediciones de entropía se han usado en diferentes campos especializados de la ciencia como procesamiento de lenguaje natural (Berger et al., 1996), alineamiento de imágenes médicas (Studholme et al., 1999), análisis polifacético (física, química y biología) (Martyushev & Seleznev, 2006), estimaciones financieras (Pengbo et al., 2017), entre otros.

Sin embargo, las necesidades de análisis han evolucionado y así mismo lo ha hecho la entropía, creándose diferentes variaciones de esta. Una de las variaciones de la entropía más importante es la Entropía de Permutación (PE) (Bandt & Pompe, 2002), la cual basa su análisis en la comparación de elementos conjuntos para ayudar a reducir los efectos del ruido externo. La PE, a su vez fue la predecesora de mediciones de entropía ampliamente utilizadas como lo son Entropía Aproximada (ApEN) usada principalmente en fisiología (Pincus, 1991) y su predecesora la Entropía Simple (Richman, Moorman, & Pardo, 2000) usada para análisis de grandes volúmenes de datos.

Otra variación importante es la Entropía Multiescalar (MSE), la cual introduce el parámetro de escala para poder realizar un análisis más completo y fue desarrollado para examinar señales de electrocardiogramas (Costa M., 2001). Por último, trabajos recientes unieron las cualidades de la MSE y la PE creando la Entropía de

Permutación Multiescalar (MPE), la cual combina parámetros de escala y retardo para analizar las señales. La MPE es usada principalmente para clasificar señales de electroencefalogramas (Gaoxiang et al., 2013) e identificación de fallos en sistemas de rodamiento (Zheng et al., 2018), sin embargo, dichos autores no varían la escala y retardo. Esto permite entender la MPE como un método de análisis completo, adaptable y fiable para señales de diferentes campos que se caracterizan por tener dinámicas no lineales.

Selección de características

Las técnicas de selección y extracción de características son usadas en todo tipo de Procesamiento de Señales (PS), puesto que conlleva beneficios como facilidad de visualización y entendimiento, reducción de requisitos de medición y almacenamiento, reducción de tiempos de entrenamiento y utilización, mejoramiento de rendimiento y predicción en casos de clasificación (Guyon et al., 2003). Las técnicas de selección de características más usadas en el PS son *Relief* (Sikonja & Kononenko, 2003), *Laplacian Score* (Zheng et al., 2018), *Varianza basada en análisis de relevancia* (Daza et al., 2009), *Factorización de matriz no negativa* (Liang, Liu, & Li, 2016), *Ranking de auto-peso* (Wei et al., 2017) y *Ranking de peso por Distancia* (Yang et al., 2004).

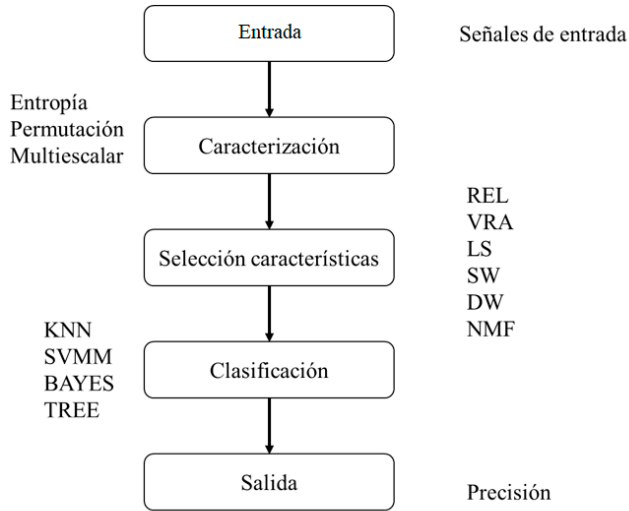
Clasificadores basados en aprendizaje de máquina

Los algoritmos de aprendizaje automático se pueden dividir en tres grandes categorías: aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado y aprendizaje de refuerzo. El aprendizaje supervisado es útil en los casos en que una propiedad (etiqueta) está disponible para un determinado conjunto de datos (conjunto de entrenamiento), pero debe predecirse para otras instancias. El aprendizaje no supervisado es útil en los casos en que el desafío consiste en descubrir relaciones implícitas en un conjunto de datos no etiquetado (los elementos no están asignados previamente). El aprendizaje de refuerzo cae entre estos dos extremos: hay alguna forma de retroalimentación disponible para cada paso o acción predictiva, pero no hay etiqueta precisa o mensaje de error. Los clasificadores supervisados que destacan en el PS son *K-Vecinos más Cercanos* (Philip, Katri, & Nieminen, 2018), *Naive Bayes* (Vencalek & Pokotylo, 2018), *Árboles de Decisión* (Penny et al., 2017) y *Máquinas de Soporte Vectorial* (Yang et al., 2004).

Metodología

La metodología propuesta combina un método de caracterización, seis técnicas de selección de características y cuatro clasificadores supervisados, como se muestra en la Figura 1.

Fig 1. Methodology for vibration classification.



La metodología propuesta comienza con la caracterización de las señales mediante la MPE, luego se combinan los clasificadores automáticos con las técnicas de selección de características para así estimar la precisión de la clasificación.

Entropía de Permutación Multiescalar

En este trabajo se utiliza la Entropía de Permutación Multiescalar (MPE) como método de caracterización de señales, ya que es una medida que permite detectar cambios dinámicos de la serie temporal. Se basa en la comparación en valores vecinos sin considerar el tamaño de los valores y, por lo tanto, tiene un cálculo simple y rápido (Yimei et al., 2019).

Lo anterior, permite posicionar al MPE como una herramienta especialmente útil y robusta ante la presencia de ruido dinámico. (Zheng et al., 2018). Para describir la medida MPE, es importante revisar la entropía de Shannon, descrita a continuación: Considerando una serie de tiempos $[x_i]_{i=1}^T$ en un espacio de representación de características, donde T es la longitud de la serie temporal. La entropía de Shannon está representada por:

$$H(X) = -\sum_{i=1}^T p(x_i) \ln p(x_i) \quad (1)$$

Donde $x_i \in \mathbb{R}$ y $p(x_i)$ es la probabilidad marginal. La serie temporal se puede representar con un retraso de tiempo y dimensión dada por:

$$X_i^{m,\tau} = (x_i, x_{i+\tau}, \dots, x_{i+(m-1)\tau}) \quad (2)$$

Donde $i = 1, 2, \dots, T - (m-1)\tau$, m es la dimensión y τ el retardo. Para realizar el cálculo de MPE, la señal debe ser truncada en $N = T - (m-1)\tau$ subvectores. Luego, cada subvector se calcula con la Entropía de Shannon mapeada en un espacio de $m!$ diferentes símbolos $[\pi_i^{m,\tau}]_{i=1}^{m!}$ denotados como Π :

$$H(m,\tau) = -\sum_{i:\pi_i^{m,\tau} \in \Pi} p(\pi_i^{m,\tau}) \ln p(\pi_i^{m,\tau}) \quad (3)$$

La probabilidad $p(\pi_i^{m,\tau})$ se calcula mediante:

$$p(\pi_i^{m,\tau}) = \frac{\sum_j 1_{u:\text{type}(u)=\pi_i} (X_j^{m,\tau})}{\sum_{j \leq N} 1_{u:\text{type}(u) \in \Pi} (X_j^{m,\tau})} \quad (4)$$

Donde el tipo de juicio denota el mapa del espacio patrón al espacio símbolo. Además, $1_A(u) = 1$ si $u \in A$ y $1_A(u) = 0$ si $u \notin A$. El MPE puede tomar valores entre los rangos $[0, \ln(m!)]$ y es invariante bajo transformaciones monótonicas no lineales. Los valores de m y τ varían de 1 a 8 y los valores, que son valores utilizados para calcular

MSE (Costa et al., 2002) y PE (Bandt & Pompe, 2002). Al elegir los parámetros de retardo y dimensión, se debe considerar la naturaleza de las señales. Si los parámetros son demasiado pequeños, la dinámica no lineal de las características de las señales no se analizará de manera efectiva. Si los parámetros son demasiado grandes, la información útil se eliminará en consecuencia, lo que dará como resultado un análisis perverso.

Clasificadores Automáticos

En la metodología propuesta se usaron los siguientes clasificadores automáticos:

– Naive Bayes (BAYES): Es un algoritmo de clasificación que ha sido ampliamente utilizado a través de los años. BAYES es muy apropiado cuando la dimensión del espacio de características es bastante alta, lo cual hace que el calcular los parámetros del modelo de clasificación sea bastante complejo (Tiebing et al., 2017).

– Árboles de decisión: Dentro del área de aprendizaje automático se encuentran los Árboles de Decisión (TREE), son utilizados principalmente en la clasificación. Además, son útiles para descubrir características ocultas. Por este motivo, los árboles de decisión son importantes tanto en aplicaciones de clasificación como de minería de datos.

– Máquinas de Soporte Vectorial Múltiples: Son usadas para tareas de clasificación y regresión, cuyos resultados las han posicionado como una herramienta bastante eficaz. Actualmente, se usan con éxito en campos como visión artificial, reconocimiento de caracteres, clasificación de texto e hipertexto, clasificación de proteínas, procesamiento de lenguaje natural, análisis de series temporales, etc. (Zheng et al., 2018).

– K - Vecinos más Cercanos: El método de los K-vecinos más Cercanos (KNN) es un método de clasificación supervisada y no paramétrico que estima la probabilidad posteriori que un elemento pertenezca a la clase a partir de un conjunto de información proporcionada (Philip et al., 2018).

Técnicas de selección de características

Las técnicas de selección de características que se usaron en la metodología son:

- Análisis de relevancia basado en varianza (VRA): Se basa en el Análisis de Componentes Principales (PCA) y es una técnica utilizada para describir un conjunto de datos en términos de nuevas variables (“componentes”) no correlacionadas. Los componentes se ordenan por la cantidad de varianza original que describen, por lo que la técnica es útil para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos (Daza et al., 2009).
- Puntuación Laplaciana (LS): Laplacian Score (LS) se basa fundamentalmente en Eigenmaps Laplaciano y su idea básica es evaluar las características de acuerdo a su localidad conservando poder (Zheng et al., 2018).
- Autopesos (SW): Es un método de agrupamiento, donde los centros de agrupamiento se encuentran maximizando la suma del grado de similitud entre las muestras y el centro de agrupamiento más cercano (Wei et al., 2017)
- Pesos basados en distancia (DW): Es un método de agrupamiento que a diferencia del SW encuentra similitudes entre características teniendo en cuenta las condiciones (clases) (Yang et al., 2004).
- Factorización de matriz no negativa (NMF): Es un algoritmo de análisis multivariado y álgebra lineal donde una matriz V se factoriza en (normalmente) dos matrices W y H , con la propiedad de que las dos matrices no tienen elementos negativos (Jaouher et al., 2015).
- Relief (REL): basa su funcionamiento en la búsqueda de pesos de predictores para una variable categórica multiclase. El algoritmo penaliza los predictores que otorgan valores diferentes a los vecinos de la misma clase, y recompensa a los predictores que otorgan valores diferentes a los vecinos de diferentes clases (Kandala & Ravindra, 2018).

Resultados

Resultados objetivo específico 1

Implementar un método de caracterización basado en mediciones de Entropía de Permutación Multiescalar, con el fin de identificar la dinámica no lineal de señales no estacionarias

En esta etapa se muestran la caracterización realizada con la MPE para cada una de las bases de datos. Cabe resaltar que, en esta sección solo se muestran los beneficios de las mediciones basadas en MPE, por otra parte, en las secciones posteriores los procesos de selección, clasificación y validación. Cabe resaltar que, los valores de τ se establecieron de 1 a 8 y los de m de 2 a 8, por lo cual se tiene un arreglo de 56 características como lo muestra la Tabla 1.

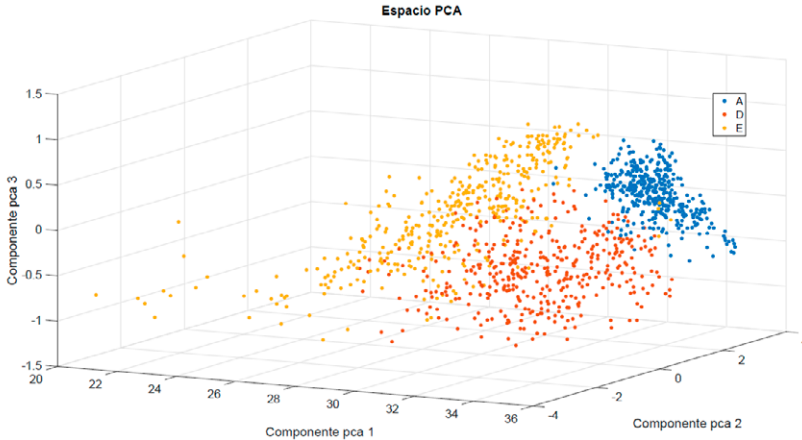
Tabla 1. Set de características MPE.

m	2	3	4	5	6	7	8
τ							
1	1	2	3	4	5	6	7
2	8	9	10	11	12	13	14
3	15	16	17	18	19	20	21
4	22	23	24	25	26	27	28
5	29	30	31	32	33	34	35
6	36	37	38	39	40	41	42
7	43	44	45	46	47	48	49
8	50	51	52	53	54	55	56

Electroencefalograma

Los EEG son señales no invasivas de naturaleza no lineal y sus interpretaciones pueden ser propensas a variaciones entre observaciones. En este trabajo se caracterizan las señales EEG con la MPE y se realiza una representación con PCA como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Representación espacial de las características más relevantes de acuerdo a PCA en la base de datos de Electroencefalogramas.



Cabe resaltar que en la Figura 1, solamente se muestran las clases A, D, E que se usan normalmente en los retos de clasificación. El espacio PCA permite visualizar la dispersión de los datos que puede lograr la MPE, lo cual será beneficioso al momento de realizar una clasificación ya que las clases tienden a separarse con algunos casos atípicos. Por último, la Figura 1 permite concluir que se necesitan pocas componentes para lograr una alta precisión al momento de clasificar.

Electrocardiograma

Un ECG es una señal eléctrica que representa los potenciales de acción de varios tejidos cardíacos, derivados de los electrodos colocados en diferentes partes del cuerpo. Debido a esto, las señales ECG poseen un ruido intrínseco y morfologías diversas que hacen de su análisis una tarea exhaustiva y compleja (Kandala & Ravindra, 2018). Diferentes metodologías de análisis se han propuesto para sobrellevar este problema, entre las cuales se han impuesto fuertemente las entropías (Tiebing et al., 2017). A continuación, se caracterizan las señales ECG con la MPE y para poder entender las ventajas se realiza una representación con PCA como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Representación PCA de la base de datos Electrocardiograma.

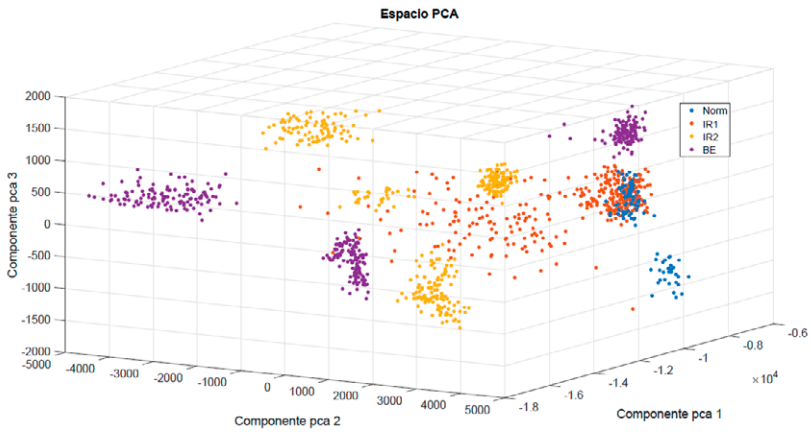


Al igual que con las señales EEG, la MPE logra una concentración de las características de acuerdo a su clase. Cabe resaltar que, se identifican que muchas muestras se superponen lo cual se verá plasmado es una disminución de la precisión al momento de clasificar. Por último, la representación en PCA permite concluir que las clases F y Q serán las que más errores de clasificación presentarán.

Case Western Reserve University

Las vibraciones mecánicas presentan dinámicas no estacionarias que tiene su origen en los efectos de fabricación, rozamientos, fuerzas desequilibradas en elementos en rotación, el contacto entre elementos que están rodando, balanceando o deslizando, etc. (Liang et al., 2016). Las dinámicas no estacionarias representan uno de los principales problemas para poder analizar las señales de vibración mecánica, por lo cual se han desarrollado metodologías como las entropías que sobrellevan este problema. En este trabajo, se caracterizan las señales vibración mecánica con la MPE y para poder entender las ventajas se realiza una representación con PCA como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Representación PCA de la base de datos Case Western Reserve University.

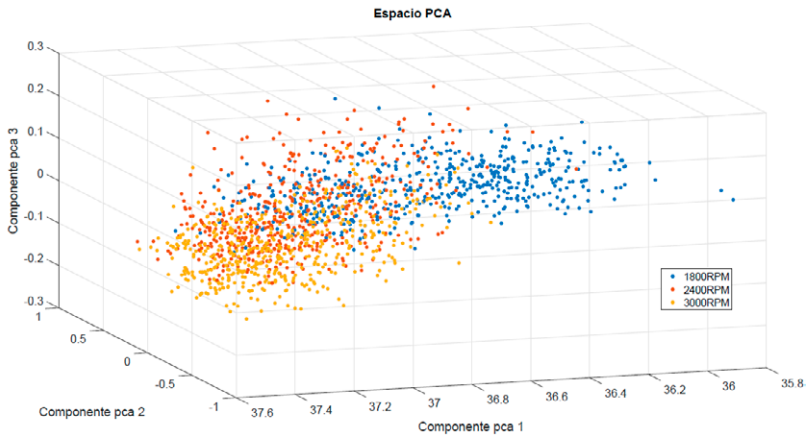


La MPE logra una separación de las clases de una manera más clara que los trabajos realizados con caracterizaciones espectrales (Muruganatham et al., 2013). Las únicas clases con las que se tendrían problemas para realizar un proceso de clasificación serían la clase 0 (Normal) y la clase 1 (Fallo Interno), pero otras características que no se visualizan aportarían a la separación de estas.

MCI con señales acústicas

Las señales acústicas se han usado satisfactoriamente para realizar diagnósticos de diferentes MCI. Dichas señales contienen información relevante del MCI y tienen una relación muy estrecha con las vibraciones mecánicas, pero con la ventaja de no necesitar un contacto físico (Prakash et al., 2012). Sin embargo, todas las investigaciones que usan señales acústicas para la detección de estados de un MCI se basan en análisis espectrales y no son mediciones de información. Por lo cual, en este trabajo se caracterizan las señales acústicas de un MCI con la MPE y la Figura 4 representa las 3 características más importantes en el espacio PCA.

Figura 4. Representación PCA de la base de datos MCI con señales acústicas.

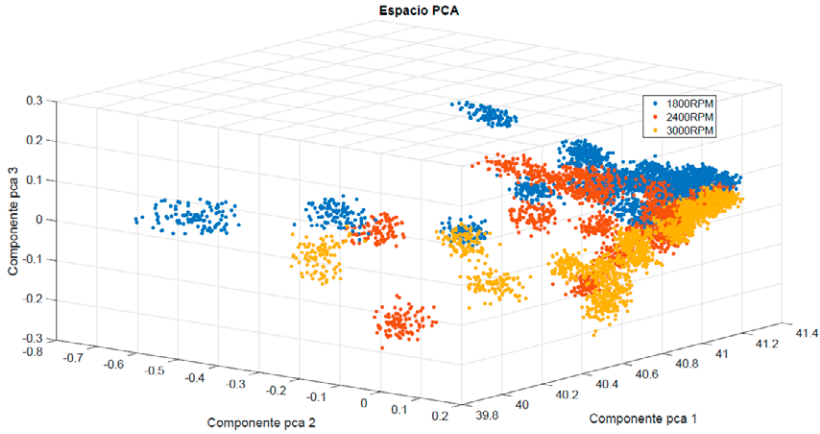


Las clases se logran separar, pero con múltiples sobreposiciones, lo cual puede ocurrir por usar solamente un micrófono, y no es contradictorio a lo establecido para este tipo de trabajos (Wieczorkowska et al., 2018). Sin embargo, las tres clases presentan una gran dispersión que puede ser aprovechada por clasificadores que realizan agrupaciones como el KNN.

MCI con señales de vibración mecánica

El monitoreo de los MCI facilita que las operaciones del sector industrial moderno sean más rentables. En este sentido, las señales de vibración comúnmente son empleadas como un enfoque no invasivo para el análisis de MCI (Hernández et al., 2017). Estas señales presentan propiedades altamente dinámicas y no estacionarias, sin mencionar las diversas fuentes de ruido presentes durante el proceso de combustión. Debido a esto, la MPE se presenta como una metodología de caracterización capaz de medir las dinámicas no lineales de las señales de vibración mecánica. La Figura 5 representa las 3 características de la MPE más importantes en el espacio PCA.

Figura 5. Representación PCA de la base de datos MCI con señales de vibración mecánica.



Al igual que con la base de datos de rodamientos, se evidencian agrupaciones muy concentradas con respecto a cada clase. Esto se debe a que las vibraciones del MCI son producidas en gran parte por los elementos rotativos (Ahirrao et al., 2018). Aunque se puede apreciar un fuerte sobre posicionamiento de varias señales de todas las clases en un punto, este se puede corregir mediante la incorporación otras características.

Resultados objetivo específico 2

Emplear diferentes técnicas de selección de características establecidas en la literatura, para mejorar la eficiencia y eficacia de la metodología propuesta

En esta etapa se detalla como las TSC jerarquizan las características MPE para cada una de las bases de datos y mediante el cálculo del promedio T se determina la característica de mayor relevancia. El cálculo de T se realiza como se muestra a continuación.

$$T = \frac{VRA + SW + DW + LS + NMF + REL}{5} \quad (6)$$

Donde, Ninguna técnica de selección de características (NN). Análisis de relevancia basado en varianza (VRA). Relief (REL). Puntuación Laplaciana (LS). Autopesos (SW). Pesos basados en distancia (DW). Factorización de matriz no negativa (NMF). Se debe resaltar que en esta etapa se mide solamente la convergencia de la jerarquía de las características. En el proceso de clasificación no se usa la Eq (1), puesto que los clasificadores y las TSC se combinan de manera individual.

Resultados objetivo específico 3

Aplicar múltiples estrategias de aprendizaje de máquina que sean capaces de identificar las clases a partir de los métodos de caracterización estudiados en el primer objetivo específico.

En esta etapa se muestran los resultados del proceso de clasificación de las bases de datos hecho a partir de la caracterización realizada con la MPE y las TSC. Los 4 clasificadores se unen con las 6 TSC y se comparan en cuanto a precisión para encontrar la combinación más adecuada para cada base de datos. Cabe resaltar que el intervalo de confianza de las precisiones es del 95% de confianza.

Electroencefalograma

En la base de datos de EEG se realizan dos experimentos de clasificación. En el primero se realiza la clasificación de señales de EEG para 5 clases y en la Tabla 2 se puede apreciar el porcentaje de precisión de las combinaciones de los clasificadores con las TSC.

Tabla 2. Porcentaje de precisión para la clasificación de 5 clases para la base de datos EEG.

CL	BAYES	KNN	SVMM	TREE
TSC				
NN	56.61 ± 2.81	67.76 ± 2.64	69.81 ± 2.59	66.01 ± 2.68
LS	50.21 ± 2.83	70.86 ± 2.57	69.21 ± 2.61	68.86 ± 2.63
SW	57.65 ± 2.	70.31 ± 2.58	70.55 ± 2.57	64.25 ± 2.71
DW	56.05 ± 2.81	60.05 ± 2.62	69.15 ± 2.61	64.96 ± 2.69
NMF	45.81 ± 2.81	64.21 ± 2.71	65.65 ± 2.68	60.25 ± 2.76
VRA	67.35 ± 2.66	72.71 ± 2.52	72.55 ± 2.52	69.31 ± 2.61
REL	61.25 ± 2.75	72.76 ± 2.51	67.51 ± 2.65	67.7 ± 2.64

KNN combinado con *REL* supera por poco en precisión al *SVMM* combinado con *VRA*, sin embargo, no se presentan diferencias significativas. Por otro lado, *KNN+REL* tiene diferencias con *BAYES+REL*, pero a su vez dicha combinación no tiene diferencias con *SVMM+VRA*. Lo anterior se debe a que la MPE logra una dispersión de las características que vuelve eficaz las agrupaciones de *KNN* y los hiperplanos de *SVMM*. Lo anterior permite confirmar porqué la MPE se considera en la actualidad una de las principales técnicas de caracterización en señales EEG.

Electrocardiograma

En la base de datos de electrocardiogramas se realiza la clasificación de señales de ECG para 5 clases y en la Tabla 3 se puede apreciar la precisión de las combinaciones de los clasificadores con las TSC.

Tabla 3. Porcentaje de precisión para la clasificación de 5 clases para la base de datos ECG.

CL	BAYES	KNN	SVMM	TREE
TSC				
NN	70.45 ± 0.96	83.75 ± 0.92	81.42 ± 0.94	80.03 ± 0.94
LS	68.95 ± 0.96	80.52 ± 0.94	80.96 ± 0.94	78.42 ± 0.95
SW	71.07 ± 0.96	82.07 ± 0.93	80.36 ± 0.94	81.45 ± 0.94
DW	71.08 ± 0.96	81.92 ± 0.93	82.35 ± 0.93	79.04 ± 0.95
NMF	68.54 ± 0.96	81.89 ± 0.93	80.49 ± 0.94	77.13 ± 0.95
VRA	82.36 ± 0.93	86.18 ± 0.91	86.21 ± 0.91	84.99 ± 0.92
REL	72.73 ± 0.96	88.72 ± 0.89	80.98 ± 0.94	84.71 ± 0.92

La base de datos ECG tiene una gran cantidad de instancias, lo que lleva a que los intervalos de confianza no tengan muchas variaciones, aun así, se continúa con la misma tendencia de tener una mejor precisión el algoritmo *KNN*. En casi todos los casos *VRA* se consolida como la mejor TSC excepto para *KNN*.

Case Western Reserve University

En la base de datos de fallos en rodamientos se realizan dos experimentos de clasificación. En el primero se realiza la clasificación para 4 clases. En la Tabla 4, se puede apreciar la precisión de las combinaciones de los clasificadores con las TSC.

Tabla 4. Clasificación de 4 clases en la base de datos Case Western Reserve University.

CL	BAYES	KNN	SVMM	TREE
TSC				
NN	72.01 ± 3.74	96.83 ± 0.63	86.92 ± 2.48	92.75 ± 1.21
LS	85.25 ± 6.35	99.17 ± 0.51	87.08 ± 8.71	95.12 ± 2.68
SW	81.58 ± 2.95	98.02 ± 1.19	95.05 ± 1.14	94.42 ± 3.53
DW	78.91 ± 5.99	98.65 ± 1.02	94.83 ± 3.28	97.58 ± 0.34

NMF	79.75 ± 1.20	98.85 ± 0.66	89.08 ± 2.15	94.42 ± 2.71
VRA	95.05 ± 2.65	96.35 ± 0.68	98.08 ± 1.91	97.51 ± 0.78
REL	90.08 ± 4.52	99.75 ± 0.56	98.83 ± 1.07	97.08 ± 1.36

La clasificación de 4 clases de fallos de rodamientos es un claro ejemplo de la ventaja que presenta la implementación de las TSC. Para este experimento se logra con varias combinaciones del KNN precisiones superiores al 99% generando una poderosa herramienta para la solución de esta tarea.

MCI con señales acústicas

En la base de datos de estados de un MCI con señales acústicas, se realizan dos experimentos de clasificación. En el primero se realiza la clasificación para 3 clases correspondientes al nivel de velocidad del motor. En la Tabla 5, se puede apreciar la precisión de las combinaciones de los clasificadores con las TSC.

Tabla 5. Clasificación de 3 velocidades diferentes en la base de datos MCI con señales acústicas.

CL	BAYES	KNN	SVMM	TREE
TSC				
NN	70.82 ± 2.27	78.52 ± 2.05	72.34 ± 2.23	67.71 ± 2.33
LS	78.05 ± 2.06	82.88 ± 1.88	75.58 ± 2.14	71.93 ± 2.24
SW	74.15 ± 2.18	71.09 ± 2.26	63.21 ± 2.41	73.51 ± 2.24
DW	67.45 ± 2.34	67.96 ± 2.33	56.69 ± 2.47	62.87 ± 2.41
NMF	66.53 ± 2.35	67.45 ± 2.34	55.67 ± 2.48	63.67 ± 2.46
VRA	81.85 ± 1.92	76.16 ± 2.13	78.19 ± 2.06	78.77 ± 2.04
REL	85.28 ± 1.77	87.49 ± 1.65	75.26 ± 2.15	70.56 ± 2.27

Todas las combinaciones superan el 50% de precisión, aunque para este tipo de bases de datos los *SVMM* se ven afectados drásticamente, incluso las TSC se vuelven contraproducentes.

MCI con señales de vibración mecánica

En la base de datos de estados de un MCI con señales de vibración mecánica, se realizan dos experimentos de clasificación. En el primero se realiza la clasificación para 3 clases correspondientes al nivel de velocidad del motor. En la Tabla 6, se puede apreciar la precisión de las combinaciones de los clasificadores con las TSC.

Tabla 6. Clasificación de 3 cargas diferentes de la base de datos MCI con señales de vibración mecánica.

CL	BAYES	KNN	SVMM	TREE
TSC				
NN	45.30 ± 1.08	87.22 ± 0.73	77.28 ± 0.91	82.23 ± 0.83
LS	57.65 ± 1.08	90.72 ± 0.63	83.35 ± 0.81	87.96 ± 0.71
SW	66.67 ± 1.03	92.19 ± 0.58	83.64 ± 0.81	89.35 ± 0.67
DW	63.98 ± 1.05	87.10 ± 0.73	82.63 ± 0.83	83.32 ± 0.81
NMF	54.54 ± 1.08	86.59 ± 0.74	81.59 ± 0.84	82.67 ± 0.82
VRA	82.67 ± 0.82	91.77 ± 0.60	84.88 ± 0.78	90.14 ± 0.65
REL	62.68 ± 1.05	92.32 ± 0.58	78.80 ± 0.89	89.58 ± 0.67

Nuevamente, *KNN* se mantiene como el mejor clasificador y se *SW* proporciona la segunda mejor opción en casi todos los clasificadores. Los mejores resultados de cada clasificador se comparan en cuanto a precisión. La MPE logra nuevamente tener un excelente acoplo con la combinación *KNN+REL*, logrando una precisión de clasificación superior a 92% y con diferencias significativas con las otras combinaciones.

Resultados objetivo específico 4:

Realizar una validación de la metodología propuesta mediante la comparación cuantitativa de los resultados experimentales y los establecidos en la literatura. Los resultados de este objetivo específico se presentan para todas las bases de datos excepto para la de estados de un MCI debido a que no es una base de datos pública.

Case Western Reserve University

La base de datos de fallos en rodamientos se ha utilizado ampliamente en la literatura para validar metodologías de clasificación relacionadas con esta investigación. En la Tabla 7 se exponen los mejores resultados y las herramientas usadas.

Tabla 7. Comparación de la metodología propuesta en la base de datos \Case Western Reserve University.

Autor	Número clases	Caracterización	Selección Características	Clasificador	Número de características	Precisión (%)
(Zhang, Liang, & Zang, 2015)	3	PE+EMD	-	SVM	12	97.75
(Yuedong & Pietro, 2010)	3	EPT	-	HMM	12	95.8
(Jaouherl, Fnaiech, & Lotfi, 2015)	7	TP+FR+EMD	-	ANN	10	93
(Keheng, Xigeng, & Dongxin, 2014)	10	EJ+SE+MSE	-	SVM+PSO	9	97.5
(Minghong & Jiali, 2015)	14	SE+LDM	-	SVM	-	100
(Zheng, Cheng, & Yang, 2013)	7	EF	-	ANFIS	4	99.29
(Zhiwen, Hongrui, & Xuefeng, 2013)	4	TP-FR	-	WPT+SVM+PSO	81	97.5
(Tiwari, Gupta, & Kankar, 2015)	4	MPE	-	ANFC	16	92.5
(William & Hoffman, 2011)	4	ZC	-	ANN	10	97.13
(Ocak & Loparo, 2005)	3	LPM		HMM	30	99.6
(Wei, Wang, Shuilong, & Jiading, 2017)	6	FR+WPT	Relieff	AP	18	96
(Shao, Jiang, King, & Ying, 2017)	16	DAE+CAE	LPP	Softmax	19	95.23
(Zheng, Yang, Shubao, & Junsheng, 2018)	6	GCMPE	LS	SVM+PSO	2	98.81
(Liang, Liu, & Li, 2016)	4	TP+FR	NMF	KNN	3	92.86
(Muruganatham, Krishnakumar, & Krishna, 2013)	4	SSA	EMD	ANN	10	95.14
Este trabajo	4	MPE	REL	KNN	11	99.75
Este trabajo	10	MPE	REL	KNN	10	99.42

La metodología propuesta con el clasificador $MPE+REL+KNN$, realiza mejora la precisión de clasificación, pero con un mayor número de características. Sin embargo, la metodología se compensa al tener un modelo mucho más simple que $SVMM$, los cuales son los más utilizados en la literatura. Lo anterior, se basa en que los $SVMM$ suelen ser optimizados con diferentes técnicas que aumentan su complejidad y tiempo de ejecución. Autores como (Keheng et al., 2014) y (Tiwari et al., 2015) usaron mediciones de entropía para resolver este problema, pero no usaron técnicas de selección de características, lo cual hizo que su precisión fuera menor a la esperada. Por último, aunque el autor (Zheng et al., 2018) usó una metodología que incorpora técnicas de selección de características fijó los valores de m y τ .

Electroencefalograma

La mayoría de las actuales interfaces cerebro-computadora (BCI) basadas en electroencefalografía (EEG) se basan en algoritmos de aprendizaje automático. Existe una gran diversidad de clasificadores que se utilizan en este campo. Por eso la base de datos del MIT-BIH se ha convertido en un reto para probar metodologías de clasificación relacionadas con el tema. En la Tabla 8 se exponen los mejores resultados y las herramientas usadas.

Tabla 8. Comparación de la metodología propuesta en la base de datos de Electroencefalogramas.

Autor	Número o clases	Caracterización	Clasificador	Precisión (%)
(Derya, 2008)	A/D/E	DWT	Mixture of experts	93.17
(Yuedong & Pietro, 2010)	A/D/E	Sample entropy	ELM	95.67
(Umut, Mahmut, & Mahmut, 2011)	A/D/E	WT+ k-means	MLPNN	96.67
(Guler, Derya, & Guler, 2005)	A/D/E	Exponentes Lyapunov	KNN	96.79
(Acharya, Molinari, & Sree, 2012)	A/D/E	Entropía	Fuzzy	98.10
(Acharya, Molinari, & Sree, 2012)	A/D/E	WPD+PCA	GMM	99.00
(Musa, Baha, & Delen, 2016)	A/D/E	DTCWT	CVANN-1	99.30
(Ren & Han, 2018)	A/D/E	Características híbridadas	LDA	99.43
Este trabajo	A/D/E	MPE + REL	KNN	95.33

La metodología propuesta con el clasificador $MPE+REL+KNN$, realiza una clasificación mayor al 95% y comprueba que es efectiva para resolver retos relacionados en esta disciplina, aunque con una precisión menor a varios autores. Cabe resaltar que autores como (Ren & Han, 2018) tienen una precisión mayor que la presentada en este trabajo, sus procedimientos de validación no evidencian que se realice un cambio en los grupos de entrenamiento o prueba, por lo cual no se garantiza una independencia del modelo y los datos. Por otro lado, autores como (Guler et al., 2005) y N (Acharya et al., 2012), presentar metodologías basadas en mediciones de entropía que superan a las propuestas en este trabajo, pero no se aclaran en sus artículos los porcentajes usados para entrenamiento, prueba y validación.

Electrocardiograma

En términos generales, las arritmias pueden ser potencialmente mortales y en algunos casos requieren tratamiento inmediato con un desfibrilador. La detección de estas arritmias debe estar perfectamente implementada, por lo cual la base de datos creada por el Centro de Salud de la Universidad Estatal de Nueva York se ha convertido en un reto para probar metodologías de clasificación relacionadas con el tema. En la Tabla 9 se exponen los mejores resultados y las herramientas usadas.

Tabla 9. Comparación de la metodología propuesta en la base de datos de Electrocardiograma.

Autor	Número de clases	Caracterización	Clasificador	Precisión (%)
(Hu, Palreddy, & Tompkins, 1997)	4	Tiempo	MOE	94.1
(Mehmet, 2004)	4	Coefficientes autorregresivos	ANN	98.3
(Chazal, Dwyer, & Odwyer, 2004)	5	Morfología	Lineal	96.5
(Ye, Vijaya, & Tavares, 2012)	3	DER+ICA	SVM	86.4
(Kumar & Samit, 2014)	5	ST+DWT	MLP-NN	97.5
(Fatin, Naomie, & Arief, 2016)	3	DWT+PCA	SVM-RBF	98.91
(Rashid, Ghanbar, & Tavares, 2016)	5	Características estadísticas	GMM-EM	96.15
(Rajendra, Vinitha, & Peng, 2012)	3	ICEEMD+mRMR	AdaBoost	97.9
Este trabajo	5	MPE + REL	KNN	88.72

La metodología propuesta con $MPE+REL+KNN$ logra clasificar las señales superando el 88%, posicionándose en el penúltimo lugar en cuanto a precisión. Sin embargo, se debe aclarar que la base de datos posee clases desbalanceadas y autores como (Chazal et al., 2004) o (Kumar & Samit, 2014), realizan el proceso de clasificación sin corregir dicha cuestión. Lo anterior conlleva un problema, ya que el usar una medida como la precisión no es representativa del desempeño real del modelo propuesto. Autores como (Ye et al., 2012), balancean los datos y son superados por la metodología propuesta en este trabajo. Se debe aclarar que es innovador intentar clasificar las ECG con mediciones de Entropía, pues hasta el momento no se han encontrado estudios relacionados. Las señales ECG, poseen eventos significativos separados por muchas muestras entre sí, por lo que se debería tener escalas o retardos de mayor valor que los expresados en este trabajo. Aunque los resultados dados por esta metodología superan el 88%, se debe pensar en otro tipo de metodologías para la clasificación debido a lo preciso que deben ser estos diagnósticos.

Conclusiones.

En este trabajo se presenta una metodología para la clasificación y la caracterización de señales no estacionarias usando mediciones de Entropía de Permutación Multiescalar (MPE). Específicamente, la MPE es una variación de la Entropía de Shannon en la cual se incorporan parámetros de retardo (m) y escala (τ) para encontrar características no perceptibles para otros métodos. En este trabajo, la MPE se combinó con 6 diferentes Técnicas de Selección de Características (TSC) y 4 clasificadores automáticos, con el objetivo de clasificar señales de bases de datos de diferentes orígenes y naturaleza.

Los resultados de esta metodología posicionan a la MPE como un método de caracterización efectivo para encontrar dinámicas no lineales de señales no estacionarias gracias a la variación de la escala y el retardo. Dependiendo de la velocidad y longitud de la señal se encuentran características relevantes a diferentes τ y m . Sin embargo, muchas características pueden ser redundantes y causar baja precisión o sobre entrenamiento en los clasificadores. Por lo cual, la implementación de las técnicas de selección de características ayuda a mejorar la eficacia y eficiencia. Cabe resaltar que las facultades de las TSC REL y VAR

son generalmente las que mejor se acoplan a las características MPE, mejorando en algunos casos la precisión hasta en 35%. El desempeño de esta metodología se puede garantizar mediante la implementación de clasificadores de diferente naturaleza (*BAYES*, *KNN*, *SVMM*, *TREE*). Varios ejemplos de esta ventaja se pueden apreciar en este documento, donde *SVMM* tiene una buena precisión para EEG o ECG y *TREE* lo supera para vibraciones mecánicas. Aunque se debe resaltar las precisiones logradas por el clasificador *KNN*, el cual fue superior en todas las bases de datos usadas en este trabajo. Lo anterior se puede explicar en la forma que la MPE concentra a las clases, lo cual permite una buena combinación al usar *KNN* ya que basa su funcionamiento en agrupaciones. Por último, se debe resaltar que la metodología propuesta se desarrolló inicialmente para señales de vibración, pero su versatilidad permitió extrapolarla a diferentes señales como EEG, ECG y acústicas. Gracias a esto, se realizaron diferentes experimentos de clasificación donde se lograron precisiones de 95% para EEG, 85% para ECG y 89% para acústicas.

Existen diferentes trabajos futuros que son pertinentes para darle continuidad a esta investigación y aunque no fueron objeto de estudio de este trabajo pueden ser alcances de la metodología propuesta. En primer lugar, los valores o intervalos de escala y retardo de la MPE son esenciales para una correcta caracterización y en este trabajo se dejaron predeterminados. Dichos parámetros se podrían seleccionar basándose en diferentes características intrínsecas de las señales. Por otro lado, la mayor continuidad que se le debería dar a esta investigación es la aplicación de la metodología propuesta a bases de datos que representan fenómenos diferentes que los aquí descritos. Los campos más interesantes de la ciencia donde se propone en un futuro aplicar la metodología propuesta son: audiología, marketin digital, cardiología, radiología, desempeño de conducción, reconocimiento facial, fitopatología, segmentación multitudinaria, entre otros.

Bibliografía

- Acharya, R., Molinari, F., & Sree, V. (2012). Automated diagnosis of epileptic EEG using entropies. *Biomedical Signal Processing and Control*, 7, 401-408.
- Ahirrao, N., Bhosle, S., & Nehete, D. (2018). Dynamics and Vibration Measurements in Engines. *Procedia Manufacturing*, 20, 434-439.
- Arvanitis, S. (2017). A note on the limit theory of a Dickey Fuller unit root test with heavy tailed innovations. *Statistics and Probability Letters*, 126, 198-204.
- Aziz, W., Arif, M., & Fate, Z. (2005). Multiscale Permutation Entropy of Physiological Time Series. *akistan Section Multitopic Conference*, 53, 1-6.
- Bandt, C., & Pompe, B. (2002). Permutation Entropy: A Natural Complexity Measure for Time Series. *Physical review letters*, 88, 74-102.
- Berger, D., Pietra, V., & Pietra, S. (1996). A maximum entropy approach to NLP. *Computational Linguistics*, 2, 39-71.
- Chazal, P., Dwyer, R., & Odwyer, A. (2004). Automatic classification of heartbeats using ECG morphology and heartbeat interval features. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 51, 1196-1206.
- Chen, Y., & Pun, C. S. (2019). A bootstrap-based KPSS test for functional time series. *Journal of Multivariate Analysis*, 174, 10-45.
- Costa, M. (2001). Multiscale entropy analysis of physiologic time series. *Physical Review Letters*, 89, 220-232.
- Costa, M., Goldberger, A., & Peng, C. K. (2002). Multiscale entropy analysis of complex physiologic time series. *Physical review letters*, 89, 068102.

- Daza, S., Arias, J., Godino, J., & Saenz, N. (2009). Dynamic feature extraction: an application to voice pathology detection. *Intelligent Automation and Soft Computing*, 15, 667–682.
- Derya, E. (2008). Wavelet mixture of experts network structure for EEG signals classification. *Expert Systems with Applications*, 34, 1954-1962.
- Escobari, D., Garcia, S., & Mellado, C. (2017). Identifying bubbles in Latin American equity markets: Phillips-Perron-based tests and linkages. *Emerging Markets Review*, 33, 90-101.
- Fatin, E., Naomie, S., & Arief, H. (2016). Arrhythmia recognition and classification using combined linear and nonlinear features of ECG signals. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 127, 52-63.
- Gaoxiang, O., Jing, L., Xianzeng, L., & Xiaoli, L. (2013). Dynamic characteristics of absence EEG recordings with multiscale permutation entropy analysis. *Epilepsy Research*, 104, 246-252.
- Goldsworthy, R. (2019). Temporal envelope cues and simulations of cochlear implant signal processing. *Speech Communication*, 92, 252-258.
- Guler, N., Derya, E., & Guler, I. (2005). Recurrent neural networks employing Lyapunov exponents for EEG signals classification. *Expert Systems with Applications*, 29, 506-514.
- Guyon, I., Elisseeff, A., & Pack, L. (2003). An Introduction to Variable and Feature Selection. *J. Mach. Learn. Res.*, 3, 1157–1182.
- Heng, W., Nor, M., & Cao, W. (1998). Statistical analysis of sound and vibration signals for monitoring rolling element bearing condition. *Applied Acoustics*, 53, 211-226.
- Hernández, J., Álvarez, A., & Orozco, A. (2017). Estimación de características relevantes para el monitoreo de condición de motores de combustión interna a partir de señales de vibración. *Tecnológicas*, 20, 39-55.

- Hu, Y., Palreddy, S., & Tompkins, W. (1997). A patient-adaptable ECG beat classifier using a mixture of experts approach. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, *44*, 891-900.
- Hugh, M., Farhang, H., & Litle, S. (1995). Application of Statistical Moments to Bearing Failure Detection. *Appl. Acoust*, *44*, 67-77.
- Jaouherl, B., Fnaiech, N., & Lotfi, S. (2015). Application of empirical mode decomposition and artificial neural network for automatic bearing fault diagnosis based on vibration signals. *Applied Acoustics*, *89*, 16-27.
- Kandala, R., & Ravindra, D. (2018). Classification of imbalanced ECG beats using re-sampling techniques and AdaBoost ensemble classifier. *Biomedical Signal Processing and Control*, *41*, 242-254.
- Ke, Z., Gaoxiang, O., & Chen, H. (2018). Characterizing dynamics of absence seizure EEG with spatial-temporal permutation entropy. *Neurocomputing*, *275*, 577-585.
- Keheng, Z., Xigeng, S., & Dongxin, X. (2014). A roller bearing fault diagnosis method based on hierarchical entropy and support vector machine with particle swarm optimization algorithm. *Measurement*, *47*, 669-675.
- Kumar, D., & Samit, A. (2014). ECG Beats Classification Using Mixture of Features. *International Scholarly Research Notices*, *2014*, 1-12.
- Liang, L., Liu, F., & Li, M. (2016). Feature selection for machine fault diagnosis using clustering of non-negation matrix factorization. *Measurement*, *94*, 295-305.
- Martyushev, L., & Seleznev, V. (2006). Maximum entropy production principle in physics, chemistry and biology. *Physics Reports*, *426*, 1-45.
- Mehmet, E. (2004). ECG beat classification using neuro-fuzzy network. *Pattern Recognition Letters*, *25*, 1715-1722.

- Mesquita, M., Vasconcellos, A., & Luzzi, R. (2004). An information-theoretic-based thermo-statistical approach. *Brazilian Journal of Physics*, 34, 34–59.
- Minghong, H., & Jiali, P. (2015). A fault diagnosis method combined with LMD, sample entropy and energy ratio for roller bearings. *Measurement*, 76, 7-19.
- Muruganatham, B., Krishnakumar, S., & Krishna, B. (2013). Roller element bearing fault diagnosis using singular spectrum analysis. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 35, 150-166.
- Musa, P., Baha, S., & Delen, D. (2016). A Novel Method for Automated Diagnosis of Epilepsy Using Complex-Valued Classifiers. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 20, 108-118.
- Ocak, H., & Loparo, K. (2005). HMM-Based Fault Detection and Diagnosis Scheme for Rolling Element Bearings. *Journal of Vibration and Acoustics*, 127, 2-15.
- Pengbo, Y., Pengjian, S., & Aijing, L. (2017). Financial time series analysis based on effective phase transfer entropy. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 468, 398-408.
- Penny, B., Geoff, J., & Ganesh, S. (2017). Classification trees for poverty mapping. *Computational Statistics Data Analysis*, 115, 53-66.
- Philip, M., Katri, S., & Nieminen, V. (2018). Scent Classification by K Nearest Neighbors using Ion-Mobility Spectrometry Measurements. *Expert Systems with Applications*, 15, 199-210.
- Pincus, S. (1991). Approximate entropy as a measure of system complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88, 2297–2301.
- Platero, C. (1999). Introducción al procesamiento digital de señales. *Universidad Politécnica de Madrid*, 1, 1-5.

- Prakash, O. M., Singh, V., & Kumar, P. (2012). Signature extraction from acoustic signals and its application for ANN based engine fault diagnosis. *Signal and Imaging Systems Engineering*, 5, 220-216.
- Rajendra, A., Vinitha, S., & Peng, C. (2012). Use of principal component analysis for automatic classification of epileptic EEG activities in wavelet framework. *Expert Systems with Applications*, 39, 9072-9078.
- Rashid, A., Ghanbar, A., & Tavares, C. (2016). Cardiac arrhythmia classification using statistical and mixture modeling features of ECG signals. *Pattern Recognition Letters*, 70, 45-51.
- Ren, W., & Han, M. (2018). Classification of EEG Signals Using Hybrid Feature Extraction and Ensemble Extreme Learning Machine. *Neural Processing Letters*, 5, 1-21.
- Richman, J., Moorman, R., & Pardo, C. (2000). Physiological time-series analysis using approximate entropy and sample entropy. *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology*, 278, 39-49.
- Seung, Y., Jinju, J., Gwonhyu, J., & Jiwoo, Y. (2019). A novel supportive assessment for comprehensive aggression using EEG and ECG. *Neuroscience Letters*, 694, 136-142.
- Shai, G., Yosi, K., & ZhiWu, L. (2019). Iterative spectral independent component analysis. *Signal Processing*, 155, 368-376.
- Shao, H., Jiang, H., King, Z., & Ying, G. (2017). An enhancement deep feature fusion method for rotating machinery fault diagnosis. *Knowledge-Based Systems*, 119, 200-220.
- Sikonja, R., & Kononenko, I. (2003). Theoretical and empirical analysis of relieff and rrelieff. *Machine learning*, 53, 23-69.
- Sohail, A., Chighoub, F., & ZhiWu, L. (2018). Spectral analysis of the stochastic time-fractional-KdV equation. *Alexandria Engineering*

- Journal*, 57, 2509-2514.
- Studholme, C., Hill, D., & Daji, H. (1999). An overlap invariant entropy measure of 3D medical image alignment. *Pattern Recognition*, 32, 71-86.
- Tiebing, L., Wenpo, Y., & Min, W. (2017). Multiscale permutation entropy analysis of electrocardiogram. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 471, 492-498.
- Tiwari, R., Gupta, V., & Kankar, P. (2015). Bearing fault diagnosis based on multi-scale permutation entropy and adaptive neuro fuzzy classifier. *Journal of Vibration and Control*, 21, 461-467.
- Umut, O., Mahmut, H., & Mahmut, O. (2011). EEG signals classification using the K-means clustering and a multilayer perceptron neural network model. *Expert Systems with Applications*, 38, 13475-13481.
- Vencalek, O., & Pokotylo, O. (2018). Depth-weighted Bayes classification. *Computational Statistics Data Analysis*, 123, 1-12.
- Vignolo, J. (2008). Introducción al procesamiento digital de señales. *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*, 1, 17-19.
- Wei, Z., Wang, Y., Shuilong, H., & Jiading, B. (2017). A novel intelligent method for bearing fault diagnosis based on affinity propagation clustering and adaptive feature selection. *Knowledge-Based Systems*, 116, 1-12.
- Wieczorkowska, A., Kubera, T., & Krzysztof, S. (2018). Spectral features for audio based vehicle and engine classification. *Journal of Intelligent Information Systems*, 50, 265-290.
- William, P., & Hoffman, M. (2011). Identification of bearing faults using time domain zero-crossings. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 25, 3078-3088.
- Yakup, K., & Damla, K. (2012). Feature extraction for ECG heartbeats using higher order statistics of WPD coefficients. *Computer*

Methods and Programs in Biomedicine, 105, 257-267.

Yang, H., Twen, A., & Jansh, A. (2004). Art kohonen neural network for fault diagnosis of rotating machinery. *Mechanical Systems and Signal Processing, 18, 645–657.*

Ye, C., Vijaya, K., & Tavares, C. (2012). Heartbeat classification using morphological and dynamic features of ECG signals. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 59, 2930-2941.*

Yimei, D., Jiayi, H., Yue, W., Shijian, C., & Pengjian, S. (2019). Generalized entropy plane based on permutation entropy and distribution entropy analysis for complex time series. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 520, 217-231.*

Yuedong, S., & Pietro, L. (2010). A new approach for epileptic seizure detection: sample entropy based feature extraction and extreme learning machine. *J. Biomedical Science and Engineering, 34, 556-567.*

Yuwono, M., & Qin, Y. (2016). Automatic bearing fault diagnosis using particle swarm clustering and Hidden Markov Model. *Engineering Applications of Artificial Intelligence, 47, 88-100.*

Zhang, S. (2019). Bayesian copula spectral analysis for stationary time series. *Computational Statistics and Data Analysis, 133, 166-179.*

Zhang, X., Liang, Y., & Zang, Y. (2015). A novel bearing fault diagnosis model integrated permutation entropy, ensemble empirical mode decomposition and optimized SVM. *Measurement, 69, 164-179.*

Zheng, J., Cheng, J., & Yang, Y. (2013). A rolling bearing fault diagnosis approach based on LCD and fuzzy entropy. *Mechanism and Machine Theory, 70, 441-453.*

Zheng, P., Yang, H., Shubao, Y., & Junsheng, C. (2018). Generalized composite multiscale permutation entropy and laplacian score based rolling bearing fault diagnosis. *Mechanical Systems and Signal Processing, 99, 229–243.*

Zhiwen, L., Hongrui, C., & Xuefeng, C. (2013). Multi-fault classification

based on wavelet SVM with PSO algorithm to analyze vibration signals from rolling element bearings. *Neurocomputing*, 99, 399-410.

2

**CAPÍTULO
DOS**

Reinaldo Arenas: escritura disidente y reescritura distópica

Reinaldo Arenas: dissident writing and dystopian rewrite

Diego Fernando Hernández Arias
Universidad Tecnológica de Pereira
dfhernandez@utp.edu.co

Resumen

El presente escrito, en tanto estado de arte, se deriva de la investigación concluida y titulada, *Reinaldo Arenas: disidencia y distopía*, la cual se propuso advertir la presencia de dichos tópicos en la narrativa del escritor cubano. Para este propósito se revisaron, en un primer momento, las expresiones *dominación cultural*, *violencia simbólica* y la *distopía* como género literario y como representación metafórica. En segundo lugar, se aludió a la represión; la homofobia y el heterosexismo normativo como las estructuras psicosociales que animaron el compromiso político (disidencia ideológica) y cultural del autor con su obra y su contexto en tiempos de la Revolución cubana y específicamente, la dictadura de Fidel Castro. En el tercer apartado, se

hizo referencia al neo barroquismo —propio de la transculturalidad— como expresión artística y postura intelectual del autor y sus contemporáneos. Finalmente, y este es el capítulo de resultados que aquí compartimos, se realizó una lectura hermenéutica y en clave distópica de las novelas *El Central* (1981) *Otra vez el mar* (1982) y *El asalto* (2003) como producciones literarias que, desde la voz de la disidencia, constituyen un espacio físico, psicológico y simbólico en el atlas de la distopía latinoamericana.

Palabras claves: Novela cubana, distopía, disidencia, homoerotismo, represión.

Abstract

The present writing, as a state of art, derives from the research concluded and titled, *Reinaldo Arenas: dissidence and dystopia*, which was intended to notice the presence of such topics in the narrative of the Cuban writer. For this purpose, the expressions of *cultural domination*, *symbolic violence* and *dystopia* as a literary genre and metaphorical representation were reviewed. Secondly, reference was made to repression; homophobia and normative heterosexism as the psychosocial structures that animated the political commitment (ideological dissidence) and cultural of the author with his work and its context at the time of the Cuban Revolution and specifically, the dictatorship of Fidel Castro. In the third section, reference was made to the neobarroquism —characteristic of transculturality— as an artistic expression and intellectual posture of the author and his contemporaries. Finally, and this is the chapter of results that we share here, a hermeneutic and dystopian reading was made of the novels *El Central* (1981) and *Otra vez el mar* (1982) and *El asalto* (2003) as literary productions that, from the voice of dissent, constitute a physical, psychological and symbolic space in the atlas of Latin American dystopia.

Keywords: Cuban novel, dystopia, dissidence, homoeroticism, repression

Reinaldo Arenas: escritura disidente y reescritura distópica

1. Preludio

El presente escrito constituye la síntesis de los aspectos más significativos de la disertación titulada *Reinaldo Arenas: disidencia y distopía*, realizada en la Maestría en literatura, cuyo objetivo consistió en dilucidar cómo se configura la distopía en la propuesta literaria del escritor cubano Reinaldo Arenas. Por esta razón, la investigación mencionada dio cuenta de tres obras que, bajo la perspectiva del estudio que aquí se propone, para entonces habían sido poco exploradas: *El asalto* (2003 [1990]), *El Central* (1981) y *Otra vez el mar* (1982). Al discurrir y ejemplificar el cómo se representa la disidencia y la distopía en la narrativa de Reinaldo Arenas, estamos prefigurando nuevas pesquisas sobre el tema. Somos conscientes que se hace necesario un avance progresivo que posibilite el diálogo con nuevas teorías y conceptos que apoyen y consoliden el tópico a analizar y lo abran a futuras investigaciones en el campo de la literatura latinoamericana.

2. Antecedentes

El presente ejercicio investigativo continúa con la línea de análisis de un proyecto anterior, realizado por el presente autor como monografía para pregrado de licenciatura en español y literatura – Universidad Tecnológica de Pereira, 2016–, tesis¹ en la cual se estudió al escritor uruguayo Juan Carlos Onetti, desde las categorías: ficción y distopía como metáfora en su obra: *La vida breve* (2016), publicada en 1950, novela en la cual, una ciudad imaginaria, conocida con el nombre de Santa María, urbe inabarcable, representa el germen de la desesperanza, un puerto lúgubre sin tiempo ni espacio; una ciudad «mutante que de relato en relato va cambiando de aspecto, de forma, de sentido, una población ubicada al sur de Buenos Aires y al oeste de Montevideo, o quizás al contrario, en todo caso, una villa imaginaria» (Hernández, 2014, p. 26). Si bien Onetti –precursor del Boom– y Arenas –ubicado entre los novísimos o la generación del posboom– no fueron contemporáneos, los une su compromiso literario y su ironía corrosiva

¹ *Ficción y distopía en Juan Carlos Onetti: una lectura de Santa María en «La vida breve»* (2014). Tesis inédita.

con la que lograron un lugar dentro de lo que podríamos llamar la estética innovadora de la nueva novela hispanoamericana.

La distopía como género ha sido una constante epistemológica significativa en mis pesquisas¹. El presente ensayo deviene del proceso investigativo realizado en la tesis de maestría: *Reinaldo Arenas: disidencia y distopía* (2018), desarrollada en la Maestría en literatura de la UTP. Disertación transdisciplinaria que, en un primer momento, contextualizó aportes sociológicos para observar los antecedentes y el contexto investigativo, en interrelación con la propuesta literaria del autor en cuestión, para analizar cómo la distopía –preocupada más por el presente que, por el futuro– es entendida como una categoría, diametralmente opuesta, a la utopía: una *antiutopía* o utopía negativa. Se integraron las definiciones del género distópico, desde su aparición en las discusiones de Walter Benjamin (2005) y Max Horkheimer (2000); los discursos sobre *Otros espacios*, heterotopías que posibilitan una lectura de las sociedades heterónomas del siglo XX de Michel Foucault (1984) y determinados planteamientos enunciados por Theodor Adorno (1955), Lois Parkinson Zamora (1994), Frank Kermode (2000) y Rodrigo Castro (2010), quienes convergen, aún en épocas distintas de su estudio, en la configuración del suceso distópico como la historia del conflicto entre el deseo y la norma, entre los intereses de un grupo de individuos y los intereses de la totalización del poder. La distopía es pues para estos autores una forma importante de transmitir su concepción novelística de la vida y la muerte humana. Así las cosas, nos atrevemos a conjeturar que Reinaldo Arenas repara la crisis de los valores de la modernidad mediante su declaración de las irregularidades del poder político cubano de su época, al tiempo que, valiéndose de la ficción, recrea escenarios distópicos para sus personajes o alter egos en las tres obras que aquí se estudian.

En segunda instancia, la tesis en cuestión, aludió a la represión, la homofobia (Alarcón Negy, 2002) y el heterosexismo normativo (Guasch, 2006; Gómez-Sánchez, 2018) como estructuras psicosociales que, de manera refractaria, fortalecieron el compromiso político; la disidencia

¹ Ambas investigaciones son proyectos vinculados a la línea de investigación *Filosofía, Bioética y Literatura*, adscrita al grupo de investigación Crítica y Creación de la Universidad Tecnológica de Pereira, avalado por MinCiencias y dirigido por el docente titular de la Facultad de Ciencias de la Educación, William Marín Osorio.

ideológica y cultural del autor cubano con su obra y su contexto sociohistórico en tiempos de la Revolución cubana, movimiento en el cual militó; pero que abandonó, tras su exclusión y persecución como sujeto decididamente homosexual y optó entonces por la disidencia y oposición vehemente contra el régimen de Fidel Castro (Lockwood, 2016). Su posición política como sujeto homoerótico reaccionario e insurrecto, configuró una propuesta literaria trasgresora y subversiva, valiosos aspectos que marcaron su vida como exiliado y como escritor.

En un tercer momento, la investigación dio cuenta de aquellos escritores contemporáneos a Reinaldo Arenas, algunos de ellos (auto) exiliados y presas del desencanto ocasionado por el régimen castrista. En tanto, otros apoyaron con entusiasmo y simpatía al régimen, compromiso que les permitió ser exaltados como héroes patrióticos. También, se expuso el *Neobarroco* que fue tendencia ideológica en la época y la categoría de *transculturación*, con el objetivo de visibilizar el alcance y limitación de las producciones literarias en el marco de la discusión sobre la identidad literaria latinoamericana. Finalmente, se describieron una serie de hallazgos, aquí enunciados, y con los cuales se caracterizan las obras *El Central* (1981) y *Otra vez el mar* (1982) como metáforas de la distopía y *El asalto* (2003) como una novela eminente distópica.

3. Precisiones liminares

La palabra distopía proviene del griego $\delta\upsilon\varsigma$ (dis) que significa «malo» y $\tau\omicron\pi\acute{\iota}\alpha$ (tópos) que refiere «lugar», se trata de un mundo – espacio y representación– potencialmente indeseable. Un territorio de contradicciones ideológicas y discursos alienantes de sistemas que tienen por características sociopolíticas: el despotismo y la atrocidad (Saldías, 2013). Cualquier forma de organización socioeconómica, enajenante y enajenable, configurada y enfocada como un sistema de producción capitalista o socialista en tanto, pretenda garantizar mediante el ejercicio represivo y violento del poder, un orden o un bienestar y derivar en tiranía, tiende a ser considerada como distópica (Žižek, 2009). Las distopías son en gran medida *hiperutopías*, utopías llevadas al límite (Claeys, 2010), idealizaciones con pretensiones y deseos por ordenar el mundo; utopías antiéticas y, por ende, irrealizables. Según Fortunati (1994), las distopías políticas se configuran como utopías

descalabradas que se desmoronan por su propio peso, fantasías acerca del mal en las que subyacen pensamientos pesimistas, o bien, un exagerado optimismo, materializado como ensoñaciones y creencias desmedidas en el éxito colectivo, por ejemplo, de un sistema socialista radicalizado, el cual podría terminar por despertar la *hybris* en sus adversarios, devenidos en némesis político.

Las distopías son escenarios horribles donde las aberraciones tienen su cauce (Mejía Rivera, 2007). La guerra de Yugoslavia o los campos de concentración nazis, ejemplifican lugares distópicos o indeseables. Las distopías no son esencialmente irreales, pues situaciones como el comunismo, el fascismo o el nazismo –utopismo determinista– (Casamayor-Cisneros, 2013) las representan, al operar radicalmente con la guía del derecho legislativo y el totalitarismo (Arendt, 1988; Lefort, 2007). Las distopías políticas suelen caracterizarse por su locación hermética y claustrofóbica regidas por leyes antidemocráticas regulatorias y deterministas que no contemplan la existencia de la libertad individual, dicho fenómeno de dominación y control, no solo aparece en la ciencia ficción de tono apocalíptico; sino que surge en todos los ámbitos y escenarios de la cotidianidad.

La literatura dialoga con la sociología, en tanto expresa, representa y metaforiza, cual estudio estético, la sociedad de una determinada época. Por ejemplo, desde el marco de estudios de la filosofía continental y analítica, el método relacional de Bourdieu, así como los planteamientos en torno al lenguaje de Derrida (1986), Cros (1988), Eco (1990), Barthes (1994) y Kristeva (1999) y los estudios de Ángel Rama (1985), Pierre Zima (2010) y Beatriz Sarlo (2019 [2007]) sobre literatura, dan cuenta de numerosos postulados en los que, se propone a la escritura como una antorcha, mediante la cual es posible acceder a las recónditas cuevas donde se haya el hombre, su cultura y sus complejas relaciones establecidas con el mundo social, político y económico. En el caso particular de la obra de Arenas, las narraciones aquí investigadas, enuncian una cavilación particular sobre la condición homosexual y disidente de este escritor cubano.

Goldmann (1975) y Lukács (1985), infieren que las producciones artísticas describen –no siendo este su fin único–, la realidad social que las circunda. Reinaldo Arenas describió poéticamente la realidad de su

país y la suya con el adecuado dominio de la palabra, hecho que, señala Lukács (1985), debe hacerse con actitud militante. Este teórico deduce que la esencia y el valor estético de una determinada obra literaria debe integrarse al efecto que produce en la sociedad. Los escritores e intelectuales contemporáneos a Arenas que vivieron la dictadura castrista y la opresión sistematizada del poder, la representaron en sus obras, en muchos casos, en clave irónica, al tiempo que develaban la soledad del sujeto mediante la evasión psicológica.

El significativo vínculo entre literatura y sociedad –sociología– nos permite adentrarnos en el alucinante mundo de Reinaldo Arenas, escritor que eligió y representó diversos fenómenos socioculturales y políticos, a saber: la esclavitud, el hastío, la persecución, la censura, la denuncia de las atrocidades de un gobierno totalitario, mediante diversos tipos de violencia; todo un conjunto de tópicos destinados a testimoniar, narrar y filmar la historia de su nación y los avatares de su propia existencia. Conviene advertir que, al proceso de lectura hermenéutica realizado a las obras del autor cubano, se han incorporado conceptos pertenecientes a la teoría crítica del filósofo e historiador Todorov (1971), tales como: representación, repetición o aliteración –muy frecuente en la narrativa de Arenas– e infracción del orden¹. Estos aspectos forman parte de la caracterización de la distopía como metáfora y a ellos se añade la perspectiva de Lakoff y Johnson (1995) y Ortega y Gasset (2004), en la que arguyen que, gran parte de nuestras realidades sociales se entienden en términos metafóricos, y dado que nuestra concepción del mundo físico es esencialmente metafórica, la metáfora desempeña un papel muy significativo en la determinación de lo que es real para nosotros (Lakoff y Johnson, 1995, p 188).

Se puede afirmar que Reinaldo Arenas rechaza los límites de su creación artística y se decanta, al mejor modo de Lezama Lima, por la estética barroca –teatral, sensorial, hipervisual (surrealista) y mutante– que, incurre en el mundo de las alegorías y las metáforas; los juegos retóricos, lo complejo, lo heterogéneo y lo metamórfico (Wölfflin, 1992; D’Ors, 2002; Benjamin, 2005) para dar paso a narraciones del exceso que amenazan la mezquindad y la economía del sistema (Deleuze y

¹ Propuesta estilística entendida en este estudio, en un sentido expresamente irónico, como una forma de digresión y subversión del orden establecido en la Cuba de los años sesenta.

Guattari, 2005), es decir, la narrativa y la lírica de Arenas aquí estudiada se propone porque subversiva porque el autor despilfarra palabras en función de placer, su estilo es neobarroco y adrede porque constituye una parodia, una caricaturización del régimen castrista.

El poder trasgresor y disidente de las narrativas distópicas de Arenas, tanto en lo homoerótico como en lo político, aunado a sus expresiones literarias neobarrocas, fortalecidos por su disidencia estética y existencial, se contextualizan en los estudios sobre las formas de poder y dominación de las dictaduras, que realizara el intelectual y crítico de políticas neoliberales: Pierre Bourdieu (1990), quien al observar las prácticas culturales y los fenómenos de la vida cotidiana, estableció diferentes estudios sobre la represión por parte de la institucionalidad; el prestigio social; los efectos de la dominación¹; los capitales económico, social y cultural y los campos dinámicos y jerarquizados². Las estructuras mentales y psicosociales analizadas por Bourdieu, sugieren la reproducción y propagación de la desigualdad y en parte, la colonización mental de muchos individuos pertenecientes a la cultura del grupo. Esa interiorización forzada y muda se conoce como represión, de ahí que Arenas en su condición de sujeto homoerótico (Arboleda, 2011), logre reconocerse como un disidente político y emprenda una obra poética trasgresora y subversiva contra el sistema heteronormativo y homofóbico imperante (Foucault, 2009), y que, prosperaba en su país en los tiempos de la Contrerasurración.

Como evidencia de los avatares y vicisitudes que afrontó Reinaldo Arenas en su vida como escritor y disidente, conviene precisar que, salvo *Celestino antes del alba* (1967), Arenas no logró publicar ninguna obra en Cuba, dada la censura y persecución del régimen castrista que le confiscó en varias oportunidades los manuscritos de sus novelas.

1 Al igual que, en su tiempo, lo hicieron Bataille, Klossowski y Deleuze, al proponer el advenimiento de la era de la simulación como exterminio fundamental de lo real (de la ilusión); final de la ilusión salvaje del pensamiento, de la actuación, de la pasión, de lo verdadero y de lo falso; la no-realidad, o sea, la desilusión total (Baudrillard, 1996: 47).

2 En este sentido, Bourdieu alude a las formas de poder que son expresadas en términos de monopolio legítimo estatal y violencia física y simbólica, es decir, las tradicionales formas represivas que se evidencian en los discursos hegemónicos y los gobiernos totalitarios como el régimen castrista, a quien Arenas se refiere como el represivo Reprimerísimo.

El asalto (2003 [1990]), *El Central* (1981) y *Otra vez el mar* (1982), novelas aquí estudiadas que fueron reescritas y publicadas en los Estados Unidos.

4. Reinaldo Arenas: escritura disidente y reescritura distópica

Lo más difícil como escritor es mantenerse en la subversión.
Severo Sarduy

La disidencia y la distopía, hasta aquí referidas como valores constitutivos de la subjetividad del escritor cubano Reinaldo Arenas, sugieren ahora la conciencia de un proceso de preescritura, escritura y reescritura, producto de tensiones ideológicas, ficcionales, históricas y testimoniales, liberadas del pretexto funcional y comunicativo, tal como lo afirma Panichelli-Batalla (2016) en su estudio: *El testimonio en la 'Pentagonía' de Reinaldo Arenas*, donde se concibe el lenguaje como un juego cínico, una parodia híbrida de géneros literarios – además marcado por la ironía y el despiadado sarcasmo–, simulación de la contingencia política de la Cuba de su época y que representa una postura ética y estética que subvierte, desde la narrativa, las estructuras de poder y control, una biopolítica de la resistencia. Para Reinaldo Arenas como sujeto homoerótico representativo y trasgresor, la contención de sus prácticas sexuales, derivó en una explosión lírica emotiva, salvaje, subversiva y, por ende, malinterpretada por la insidiosa Revolución cubana y la instauración de su régimen del terror.

1.1. *El Central* (1981): un poeta disidente en cautiverio

El Central, publicado por Arenas tras su exilio, se interpreta como un extenso poema narrativo, en el cual la distopía metaforiza y relata toda una serie de vejámenes y torturas; una oda a la disidencia en tiempos de opresión física y espiritual. El poema pertenece a la trilogía: *El leproso* (1990), la cual consta, además, de un poema homónimo y de la narración *Morir en junio y con la lengua afuera* (1983). *El Central* representa el campo de trabajo forzoso donde fue recluido Arenas por órdenes del régimen castrista. En esta obra, el escritor describe la esclavitud, «mezclando en un eterno presente los discursos históricos (López de Gómara, Bartolomé de las Casas y Fidel Castro) [...] en Cuba desde la Conquista hasta los campos de trabajo forzado» Más que

un poema, *El Central* «es una ligazón de atrocidades en tono exaltado en la que se funden todos los discursos del poder» (Castrillón, 2014). Arenas deja en delación la crueldad vivida en El Central, una *pseudo* unidad militar que, en realidad era una de las tantas plantaciones de azúcar que fundamentaban la economía del país, lugares donde los internos eran sometidos a denigrantes torturas físicas y psicológicas. El autor recrea en esta obra una distopía, donde las manos esclavas revuelven y siembran la tierra y exprimen los tallos, cuajan el jugo para que el ilustre extranjero, agite la esbelta cucharilla y beba. Arena precisa, además, con arrestos de cinismo, la forma en la que el rey posa su mano sobre las tierras conquistadas:

Aquí, aquí. / Aquí el dedo del fanfarrón. El indignado dedo / del gran dictador, señalando los campos que / manos esclavas tendrán que arañar. / [...] Aquí, aquí. / 80.000 manos acá, en la zona occidental / que hay que resembrar, abonar, recolectar, empacar / y exportar. / [...] Elemental y apabullante / rústico y gritón / amenazador y furioso / bárbaro y bambollesco / ha de ser el discurso del nuevo trajinador de sentimientos. / Su presencia, voluminosa y velluda. / Sus andares, libidinosos y ásperos. / Sus promesas, descomunales y estúpidas. / Sus leyes, intransigentes y arbitrarias. / [...] Bella la figura del indio / desnudo. / Bello su cuerpo sin vellos. / [...] Y aquellos muslos, Ay, dorados y duros; torneados. Tan diferentes de estas carnes europeas, peludas, / blandas y lechosas; envueltas en trapos. (Arenas, 1981, pp. 11-13).

La atmósfera en la planta de Caña se va tornando más asfixiante cuando Arenas comienza a denunciar las condiciones en las cuales eran tratados él y sus amigos bajo aquel cautiverio, el escritor vivencia su tragedia: contempla y plasma en su prosa, como Arturo Cova, en *La Vorágine* (2006), el grito de las plantas:

Es digno y espantoso mirar todo este olor, todo este verdor que espera por el hacha, Señor. [...] y no es culpa mía si siento deseos de empezar a gritar, a aullar; si siento deseos de revolcarme entre las hojas lisas y relucientes. [...] Señor. Y tanto ha sido el furor desatado, la innecesaria violencia y la codicia, que [...] unos murieron de hambre, otros de trabajo y muchos de viruelas. [...]

Unos se quitaron la vida con zumo de yuca; otros con yerbas malas; otros se ahorcaron de los árboles. Y muchas mujeres [...] se han colgado al mismo tiempo que ellos, y se han lanzado con sus criaturas contra los peñascos, dicen que para no parir hijos que sirviesen a extranjeros. Y ellos, los nuestros, siguen golpeando, no cesan de esclavizar, ofender y matar. [...] Qué podemos hacer por esos cuerpos cimbreados que se deslizan relucientes por entre aguas y bejucos, y para quienes ya está preparada el hacha... (Arenas, 1981, pp. 19-21).

Contra la selva legendaria, el Gran Cacique lanza una jauría que se confunde con los soldados y los rifles automáticos, su objetivo, cazar negros; la recompensa para quien cace más, una medalla que lo distinguirá como héroe y tal vez una hacienda o un par de monedas de oro:

Negro / no hay sociedades secretas / no hay sociedades mágicas /
no hay ritos / no hay sociedad que te salve / Tu color te condena.
/ [...] El negro cae cae cae en la tierra hirviente que lo achata
y / engulle cae en los abismos brillantes / que lo retienen
embruteciéndolo cae en la / Granja Estatal que lo esclaviza cae
cae / cae finalmente en el oscuro vientre del barco / que lanza
emanaciones torturantes / [...] Negro no hay tambores en la
noche / que amedrenten la codicia del tratante, / de nada te servirá
beber sangre de / gallo / Ellos terminarán bebiendo tu sangre. /
[...] Ellos terminarán siempre reventándote. / (Arenas, 1981, pp.
33-36).

Arenas metaforiza con delirante prosa sus impresiones distópicas en torno a la esclavitud en tiempos de la Conquista, escenarios donde la cabeza de un negro cualquiera cae en una caldera y hasta sus sesos se transforman en azúcar de caña; también la decadencia de la República de Cuba y los excesos del «Reprimerísimo», los cuales d(enuncia) Arenas con un lirismo cínico, característico de su disidencia. La voz del poeta se confunde con un grito, un estruendo, ¡puñetazo es la palabra!; una delación de las irregularidades del poder político cubano, como lo expresa Benjamín Nydius (2015) en *La cuba de Reinaldo*

Arenas. En su prosa poética, *El Central*, el escritor gritará y denunciará que, para construir un imperio celeste, se necesita algo más que brazos negros. Los personajes de *El Central* exhiben un cero en sus bocas y de golpe, una puta uniformada, revolucionaria e histérica, mueve el culo y danza al son de un chachachá (lo que pasó pasó, parecen decir esas nalgas). No hay que ser indiscretos. Basta sencillamente con mirar (Arenas, 1981: 38). Los muertos son llamados, los negros cubanos son citados a la provincia, no hay tiempo, la patria los llama, el Reprimerísimo quiere que formen parte de una estrella del cielo habanero.

Agoniza la tarde en Nueva York, Reinaldo Arenas abre las páginas de un periódico como si de un muchachito se tratara y evoca a esos negros mientras sorbe una taza de chocolate y recuerda ese sabor dulce de aquel cañaveral, que aún habita en su memoria, y del que hizo parte. Boga, se rasca bajito, se acomoda en su sillón, ruge y le pregunta a una nube:

En qué aguas se reúnen / el que cuenta el terror / y el terror que se cuenta [...] De noche los negros. ¿Son “almas que gimen”? ¿Son aguas que fluyen? ¿Son perros que ladran? ¿Son cosas que revientan? De noche los negros, ¿son negros? [...] son reclutas, son bestias que giran violentas y torpes; hambrientas y torpes; esclavizadas y torpes [...] De noche, de noche de noche los negros de noche, ¿se distingue el color de su piel? ¿se distingue el color de su angustia? ¿se distingue el color? [...] ¿saben ellos la dimensión de la estafa que padecen? [...] ¿Alguien se atreve a negarnos la eternidad? (Arenas, 1981, pp. 56-65).

Arenas está bebiendo sangre de negro, de indios. Su conocimiento, su prosa y su memoria estimulan su libido, recuerda a aquellos hombres de tez brillante, de cabello lacio y negro, esos cuerpos con su piel apretada y suave, ¡Auch!, ¡cómo quema este chocolate! ¡Azúcar! Sigue su diálogo con la nube: «¿Me detendré en el tiempo (cuál, cuál)? [¿] ¿O aceptaré la nueva bocanada de injurias, los nuevos ritos bárbaros? Y todo en nombre del progreso de las ciudades. Y todo en nombre de la revolución perenne y de las nuevas conquistas [...]» (Arenas, 1981: 69). El tono épico del poema funciona para denunciar las doce horas

de trabajo que tenían que cumplir los reclutas bajo un sol intenso. Si vestían algo era para soportar el calor y cubrir sus heridas y quemaduras. *El Central* refracta la esclavitud cubana desde tiempos coloniales hasta los de la Revolución y el posterior estallido de las guerras civiles:

Y la avioneta contra el manglar. Hormigas con alas, hormigas con alas, y un nuevo testimonio de la infamia en apariencia de rosa sobre una leyenda de felicitación. / Alguien toca. / Alguien toca. / Me voy. / Me voy disolviendo. / Me voy desvaneciendo / Me voy evaporando / Me voy muriendo / Me voy callando / Me voy gritando / Me voy engarrotando / Me voy reventando / sin haber visto el reventar / de esta tierra de muchos truenos / y rayos. / El ta ta ta, el ta ta ta, el ta ta ta, / incesante (Arenas, 1981, pp. 76-77).

Mutilar uno de sus miembros superiores o intentar huir, era el dilema y la tragedia que enfrentaban los internos que se negaban a trabajar. Arenas representa con aguda crudeza, probablemente exagerada, el ‘infierno’ o la ‘barbarie’ de la represión desmedida del régimen castrista. En su poema, incluye además reflexiones sobre la historia política de la Cuba soviética que lo revienta y encojona. Aquella filosofía revolucionaria lo fatiga, lo enferma y consume; su íntima susurración insurrecta, lo libera y lo lleva al Nirvana de la disidencia:

Qué se puede esperar de esta juventud / hecha a la persecución, / a la orden insoslayable, / a los largos discursos altisonantes, / al trabajo obligatorio e inútil, a la sucesiva inseguridad. / Nada, nada puede esperarse de esta juventud. / [...] que va a una universidad donde no se enseñan / lenguas/ sino textos temibles, /que habita un sitio donde siempre se les comunica / por qué debe morir constantemente, / por qué debe estar dispuesta a renunciar a todo / aun a la dicha del propio renunciamiento / [...] Todo, todo se puede esperar de esta juventud. / [...] Únicamente frente al mar / abriremos los ojos. / Únicamente frente al mar respiraremos un instante / (ni siquiera se vislumbra el estímulo de una / esperanza colérica) / Únicamente / Única / mente (Arenas, 1981, pp. 81-83).

El mar, siempre presente en sus obras, siempre fijo en sus pupilas, sin importar su forzado exilio, así miren a otro lugar, siempre el mar. La posición política de Arenas, lanza en ristre contra el régimen castrista, lo transforma en un reconocido opositor al castrismo, al que ataca verbalmente, al tiempo que denuncia la presencia de una heteronormatividad homofóbica, cuya violencia simbólica señale, reprime y condena todo acto de homoerotismo desde el paradigma de una sociedad uniforme y esclavizada. Una matriz heteropatriarcal evidenciada desde tiempos precoloniales hasta sus días:

Ah, cómo chisporrotea la mierda cuando se revuelve. / Ah, con qué prudencia todo dictador condena a / muerte a quien ose manejar la espumadera. / Ah, cómo asquerosamente me apasiona revolver. / Ah, cuánto apestan los héroes. / Oh, cuánto apestas [...] HABLAR de la historia / es hablar de nuestra propia mierda / almacenada en distintas letrinas [...] es entrar en un espacio cerrado / y vernos a nosotros mismos / con trajes mis ridículos, quizá, / pero apresado[s] por las mismas furias / \ las mismas mezquindades [...] –Manos esclavas sacan oro, mueven trapiches, construyen puentes, fosas y carreteras, estrangulan y aplauden [...]– Manos esclavas lustran la esfera [...] Veo un continente de indios esclavizados \ hambrientos, reventando en las minas o en el fondo del mar [...] tres millones de negros [...] extendiendo el cañaveral a los pies del amo [...] adolescentes [...] arañando la tierra (Arenas, 1981, pp. 87-95).

1.2. *Otra vez el mar* (1982): reescritura homoerótica y distópica

Otra vez el mar (1982) hace parte de su *Pentagonía*, conformada además por *Celestino antes del alba* (1967); *El palacio de las blanquísimas mofetas* (1980); *El color del verano o Nuevo jardín de las delicias* (1982) y *El asalto* (2003). *Otra vez el mar* está dividida –o mejor, integrada– por dos unidades, dos monólogos extensos que guardan innumerables relaciones entre sí, se trata de una novela que fue extraviada y posteriormente reescrita en el exilio del autor. Al igual que varios apartados de *El central*, esta obra es una oda al mar y a la paisajística cubana, atenuada por un grito seco de indignación ante la Revolución y los abusos del poder, por parte del régimen autoritario. En esta narración también se representa la distopía como una metáfora que

apologiza la libertad. Arenas confiere especial atención a la creación de dos voces; dos personajes casados, en especial Héctor, quien comunica de manera figurada el desasosiego y la frustración que, en virtud de una revolución poética del hastío y la desilusión, termina enfrentando a un gobierno y a una sociedad represiva, donde solo quedan vestigios de palabras. Tras cuestionar las circunstancias aciagas de su existencia, a Héctor, no le queda más remedio que seguir jugando a ser partidario del socialismo o rebelarse contra el sistema. En su ensayo, *El socialismo en cuestión: antiutopía en Otra vez el mar y El asalto de Reinaldo Arenas*, Jesús Barquet (1993) infiere que:

La rebeldía asumida por Héctor no será entonces la respuesta anárquica que en tales regímenes totalitarios lleva al sujeto a la muerte o a un encierro de cualquier tipo (prisión, sanatorio, campo de concentración), sino aquella desesperada en que el individuo toma cuenta de su propia vida como una forma de ratificar su libertad: el suicidio (p. 130)

Prosiguiendo con Barquet, quien sugiere que *Otra vez el mar* – pensamos que igualmente *El Central*– es una «metáfora de la lucha de toda la humanidad por salvar la condición humana, degenerada de diversas maneras por los propios individuos y sus diferentes sociedades». Así, el personaje, Héctor, asume que «todo ‘hombre verdadero ‘constituye una ‘airada’ y ‘melancólica protesta’ contra ‘este poema infernal que es la vida’» (Arenas, 1981, p. 132)

La carga política como representación ideológica de la existencia del autor se hace visible en esta novela de manera significativa e innegable; su construcción (preescritura, escritura y reescritura), empresa neobarroca del simulacro, estuvo marcada sistemáticamente, por la pre revolución, la consolidación de la dictadura castrista y la posrevolución. El mar en esta novela es metáfora de la muerte, símbolo de libertad para Arenas y constituye la expansión del infinito poético; la evidencia de una masa ebria de carne azul; hidra absoluta que llega mediante olas hasta los pies descalzos y encadenados de cientos de cubanos:

Cuando se tira una piedra en el agua, todo se confunde. El pinar, el cielo, las nubes. Todo junto no es más que un brillo de colores

dentro del agua. Si uno se zambulle no se ve nada. [...] Seguimos avanzando. De nuevo el mar. Esta vez por entre los troncos de los pinos. Como un río muy quieto, fluyendo despacio. Blanco, detrás de los árboles. [...] Qué inútiles las palabras. [...] Me vuelvo. Respiro hondo. Y es el mar. El dolor del mar... Qué será de la gente a cientos de kilómetros del mar (Arenas, 1981, p. 10)

Leer una novela como *Otra vez el mar* implica ser tripulante de un submarino y reconocer, de golpe, no solo la lógica disforme, y nunca igual, de la marea; sino aquellas formas expresivas, contradictorias y ambiguas de las aguas; la agonía de los peces que saltan al malecón para ver La Habana, momentos antes de morir. Los juegos semánticos y la deconstrucción sintáctica de Arenas, sin más, su voz, que seduce al lector, quien absorbo, duda si está: frente a una metaficción historiográfica o dos monólogos interiores, de tono épico y con arcos de contrarrevolucionarios:

Estamos en guerra, óyelo bien, vivimos bajo la amenaza de que nos fulminarán; en una perpetua lucha que va más allá de los límites del campo de batalla, que a veces, siempre, sobrepasa en horror la misma batalla... A quién puede interesarle mi tragedia, si ahora mismo todos podemos perecer fulminados. [...] es terrible vivir bajo la amenaza, la advertencia, de que este miserable día, puede ser el último; aún dentro del horror es imprescindible que haya una estabilidad, detenerse [...] trataré de sobrevivir [...] Es preferible la guerra abierta, que lleguen las bombas de una vez: así por lo menos, habría un fin, el caos no sería perpetuo (Arenas, 1981, p. 32)

Otra vez el mar representa metafóricamente la disidencia y la distopía por sus múltiples imágenes de referencia al dolor y a una sociedad indeseable, cuya opresión no parece tener fin. Un estertor dilatado de dos personajes acostumbrados al horror de las dictaduras y al estallido de la guerra. ‘Un matrimonio’ que tiene que enfrentar, primero las tensiones políticas externas, antes que las internas:

los rebeldes están metidos dondequiera, todo está bloqueado, ya no entra ni una vianda, ahora sí que moriremos de hambre. [...] esto no puede durar mucho. [...] Las armas las tiene el gobierno.

¿Y qué puede hacer un alzado sin armas? ¡Comer vacas y acabar con todo! Eso es lo que están haciendo, jodiendo al país cada vez más [...] aquí siempre hay una guerra, un golpe, cualquier tipo de revolución o chanchullo [...] ya toman tal pueblo, ya controlan tal provincia; esto se cae [...] Disparos, ahora más cercanos, como si el mundo se estuviera acabando. Y yo me pregunto si alguna vez estuvimos en el mundo (Arenas, 1981, pp. 47-48).

Los seis días de vacaciones de la pareja en Guanabo, noroeste de Cuba, terminaron convirtiéndose en una experiencia aterradora. Ella, anónima en el relato, parece inexistente. Su voz se interpreta más bien como la parte femenina –ánima– de Héctor, su ‘esposo’, quien discierne constantemente sobre su mundo:

Héctor y yo nos encaminamos hasta el barullo. Varios rebeldes protegen con sus rifles a un hombre sudoroso al que la muchedumbre quiere linchar [...] Todo el mundo se aglomera a su alrededor. Algunos se han subido a los árboles; otros se agarran a los barrotes de las ventanas [...] Fuego [...] Las balas entran en la cabeza del hombre [...] ¡Viva la Revolución! (Arenas, 1981, pp. 57-58).

Héctor, lucha como adolescente contra el gobierno batistiano. Fue parte de la barba y el aliento de la revolución; pero, al igual que su creador Arenas, termina traicionado por Castro. Su aliento revolucionario se vino al piso y terminó siendo parte de los disidentes. Desde entonces, su único anhelo es la brisa fresca del mar que:

Llega con fuerza. [...] llega hasta mi [su] cara. [...] Poco a poco, el silencio; o quizás no el silencio, sino las sombras entre las cuales todos los sonidos parecen recogerse, y hasta los ruidos mis vulgares se transforman [...] El mar abierto, tenso, como de vidrio, donde quizás de dejarme caer rebotaría [...] Tenemos aún cuatro días para tirarnos en la arena, para oír el mar, para cerrar los ojos (Arenas, 1981, pp. 69-76).

La denuncia, disidencia política y sexual de Héctor, puede leerse como un testimonio de la persecución del régimen, que no fue exclusiva para los intelectuales y homosexuales hombres; sino para las mujeres.

La disposición de la obra en cantos o jornadas hace que la obra adquiera un tono iliádico contemporáneo en los que la cólera de ‘Aquiles-Castro’ provoca una reacción de denuncia en Héctor, el *alter ego* de Arenas, quien se expresa con tono orwelliano:

[...] todo se va como disolviendo, pudriendo; no de un golpe, no, sino, perennemente, y sólo queda el caos, la miseria, el miedo, el incesante acoso [...] Hoy prohibieron tal programa, hoy suprimieron tal revista, hoy racionaron tal producto, hoy prendieron a tal personaje, hoy fusilaron tantas personas. Hoy, hoy, así, así, hasta que lo terrible se vuelve monótono, y uno no busca [...] sino, ya solamente un sitio donde meter la cabeza, respirar, y verlo todo, ver la destrucción completa [...] nuestra destrucción (Arenas, 1981, p. 80).

El personaje Héctor de *Otra vez el mar* es el príncipe de la disidencia, no está a la defensa de Cuba –Troya–, pero sí a la defensiva del hostil Castro, quien ataca su integridad como ciudadano y como intelectual. El caballo de Héctor es la narración distópica; su actitud neobarroca y antihistórica, y desde luego, su visión homoerótica de la Revolución:

El soldado acaba de masturbarse. El semen, al caer sobre las llamas, provoca un corto chisporroteo. El calor aumenta. Otra mujer pide agua, lanza un bramido y se evapora sin dar tiempo a que los soldados la fulminen. Un hombre, que aún conserva un ojo útil, empieza a leer [...] El cielo se nubla de aviones. Su estruendo aplaca por un momento el grito de las diferentes comisiones que se devoran y pulverizan la ciudad. Empiezan a caer las bombas [...] En un instante la ciudad se llena de esqueletos que también se difuminan (Arenas, 1981, pp. 120-127).

Las siguientes líneas muestran el motivo literal por el cual el régimen censuró su narrativa. Socavar la ideología socialista nunca fue conveniente para el autor, quien expresó, ora en clave histórica y verosímil, otrora en lenguaje figurado:

Llegamos al Malecón y logramos, entre gemidos de muerte, escalar el promontorio que formaba el muro. Sin fuerza siquiera

para lanzarnos, nos quedamos mirando la ex ciudad en ruinas que ya desaparece, convirtiéndose en un hueco. Entonces nos volvemos hacia el mar [...] Vuelvo la cabeza hacia donde estaba la ciudad destrozada [...] En alguna parte del mundo [...] no debe ser solamente la violencia y la soledad, la bestialidad, la torpeza, el desconcierto y el estupor lo único que nos aniquile (Arenas, 1981, pp. 127-128).

La disidencia y nihilismo, entendidas como deconstrucciones históricas del autor, no solo se constatan en fragmentos y señalamientos como el anterior, también en la distribución tipográfica elegida, que vendría siendo una deconstrucción ficcional, todavía más significativa, al privilegiar simbólicamente nuevos espacios, que el autor ‘no tenía’, dado su carácter de víctima de represión sexual y de la persecución política. Se trata de una lírica lluviosa, que bien recuerda al creacionismo huidobriano. Aquí reconocemos su absoluta digresión en términos estilísticos:

El mar
es ahora estruendo apagado
que disfraza sus ofensas con tranquilos
susurros
El mar
grito que se retuerce,
perturbado instrumento
por el que se han deslizado
todos los terrores,
[«] estruendosa carcajada
furia en constante acecho,
luminoso estertor (p. 197).

Mar del Acoso
Mar del Chantaje
Mar de la Miseria
Mar de la Abstinencia
Mar de la Maldición
Mar de la Impotencia

Mar de la Desesperación
Mar del trabajo forzado
Mar del Silencio (p. 202).

¿Qué digo?
¿Qué diré?
¿Qué estoy diciendo?
¿Qué puedo decir?
(p. 205).

La tierra
 un sitio en llamas
el sitio en llamas
 una isla
la isla
 un casco donde el mar golpea
el mar
 septiembre
septiembre
 una casa
la casa
 un mosquitero
el mosquitero
 una celda
la celda
 ella y yo
ella
 yo
yo
 ella (Arenas, 1981, p. 211).

Las aliteraciones o repeticiones (Todorov, 1971), así como las ‘infracciones’ de orden tipográfico, constituyen pues su forma de enfrentar desde la estética, los excesos de la dictadura, al tiempo que ubican a Reinaldo Arenas como un escritor renovador de las formas de escritura posmoderna. *Otra vez el mar* está narrado, en un primer momento, desde la voz autoritaria y represiva de la heteronormatividad

y, en un segundo momento –continuación del monólogo–, la novela puede interpretarse como la carnavalización del homoerotismo de Héctor en medio del caos de la Revolución:

Me lanzo sobre él, aprisionándolo, abrazándolo. Deja de sonreír. Siento cómo vibra junto a mí. En un instante lo despojo de sus ropas, tiro también las mías. Bajo hasta sus pies, beso sus rodillas, aprieto todo su cuerpo que se estremece. Desnudos y abrazados rodamos por el suelo, beso su pelo, su cuello, su espalda. Me fundo con su cuerpo que emite convulsión silenciosa. Todos mis miedos, todos mis deseos se unen a los suyos. Así, mientras somos los dos uno solo, levanto mi cabeza sobre su espalda. Veo su cuello resplandeciente, sus cabellos iluminados. Alzo más los ojos y la veo a ella. La veo a ella, allá arriba (Arenas, 1981, p. 352).

Héctor y nosotros sus lectores, descubrimos al final de la novela que todo lo escrito no respondió a otra cosa más que a sus constantes ‘alucinaciones’, tal vez a causa de su persecución. Las anteriores líneas se pueden leer como una narrativa enajenada y enajenante del miedo, del horror y del hastío. La ingravidez con la cual dejó a Reinaldo Arenas, aquella Cuba castrista, quien tenía que ocultarse en las noches en tiendas y casas de sus amigos, porque lo buscaban para apresarlos.

La novela *Otra vez el mar* tuvo que ser reescrita, dado que antes de su exilio a Miami, el escritor cubano tuvo que enfrentar la confiscación de su casa, los manuscritos de su *Pentagonía* y lo más importante, su máquina de escribir. En el filme *Antes que anochezca* (2000), el director norteamericano Julián Schnabel, evidencia y describe cómo el escritor cubano pasó los últimos días en la isla, como un vagabundo, delirante y paranoico; un personaje orwelliano, tal vez como el mismo Héctor, su personaje ficcional. La creciente legislación contra el ocio o vagancia; la extravagancia; la protección sexual; el diversionismo ideológico; la salida ilegal del país y otras normatividades, amenazaban al autor con cinco o hasta diez años de prisión.

Los denominados *marielitos*, –entre quienes se encontraba Reinaldo Arenas– fueron la segunda gran oleada de exiliados. En 1980, cerca de 125.000 ciudadanos huyeron del Sistema. Ya en 1965 había

tenido lugar el Éxodo de Camarioca, 30.000 exiliados, y en 1994, se cerró la tríada de emigraciones con el éxodo de Los balseros. La embajada peruana concedió protección a los asaltantes y EE. UU. por su parte, en cabeza de Jimmy Carter, los acogió y refugió, otorgándoles sus derechos y estableciendo para ellos ciertas condiciones de permanencia en el territorio norteamericano, con lo cual, muchos se negaron en aceptar su ‘pasado criminal’ y su orientación sexual.

Seis meses de migración hacia los Estados Unidos de América constituyeron la primera trompeta del apocalipsis socialista. Mariel: «uno de los agujeros más negros de nuestra historia [...] un puerto que quisieron convertir en basurero humano y resulto un símbolo de resistencia» (Panichelli-Batalla, 2016). De hecho, *Mariel* (1983-1985) fue el nombre de la revista de ocho números que fundó Reinaldo Arenas en Miami, continuando así con su marcado compromiso político e intelectual, en un gesto amable de solidaridad contrarrevolucionaria, al lado de los migrantes. El exilio y su insondable soledad, crearon en Arenas y otros tantos cubanos exiliados, nuevas formas de arraigo, un enraizarse en la escritura, en la memoria y en su cuerpo, tal vez lo único que poseía. «Hasta última hora la fantasía y el ritmo... Héctor, Héctor, me digo precipitándome. Desatado, furioso y estallado, como el mar» (Arenas, 1981, p. 418). Así concluye el autor caribeño su novela *Otra vez el mar*: odisea homoerótica, disidente y distópica que evoca y representa sarcásticamente la cotidianidad de Cuba en aquella época. Una isla sometida a diario a altas dosis de horror y teatralidad, pues los ciudadanos debían fingir roles de revolucionarios y salir a las marchas y gritar consignas; un activismo que, en innumerables ocasiones, se realizaba contra la voluntad de los asistentes. Todo emanaba del gobierno y de su poder omnímodo, centralizador y totalitario.

1.3. *El asalto* (2003): La narrativa del delirio y la conspiración

Con *El asalto* se cierra la Pentagonía del autor. Esta obra es la suma de su ficción distópica, en ella, el escritor opta, a diferencia de lo narrado en: *El Central* y *Otra vez el mar*, por un tratamiento más sórdido y descomunal; la visión de una sociedad política y humanamente indeseable. Además de valerse de metáforas, Arenas recrea y presenta a una Cuba, donde habitan hombres, mujeres y niños, representados como bestias; la sociedad en general es un zoológico. El novelista se

ocupa de episodios que caricaturizan la desmesura del poder político en manos de la dictadura castrista. Según Barquet (1993), la distopía presente en *El asalto*:

No solamente basa la degeneración del hombre en su propia condición y los mecanismos represivos de la sociedad, sino también en la primaria necesidad de sobrevivencia. [...] parece invertir este proceso y anticipar con su ficción anti-utópica los testimonios de sobrevivencia económica y moral que llegan actualmente de la isla. [...] Por desgracia, la diferencia esencial –no señalada por los especialistas del tema– entre la utopía y la distopía parece ser, por una parte, la imposible realización de la primera más allá de la imaginación y la escritura y, por otra, la siempre factible realización de la segunda en las diferentes sociedades humanas. [...] Véanse al respecto la pesadilla social de las diferentes etapas de la historia de Cuba que presenta en su poema *El Central* (pp. 133- 134).

Análisis y referencia que alude, en palabras de Barquet (1993), a su definición de distopía, concebida como una «sociedad políticamente totalitaria e ideológicamente dividida» (p. 120). Para este poeta y crítico literario, se hace necesario una revisión de las particularidades literarias que los autores cubanos expresan en sus obras, entre ellas, destaca que, en Arenas la sociedad «aparece entonces como culpable, como un monstruo perfecto y devorador de lo más auténtico de la individualidad humana. En consecuencia, el hombre aparece como un mero guiñapo inerte y vacío en manos de una sociedad que progresivamente lo bestializa» (p. 126). Esta visión societal como un espacio invivible, en la cual la disidencia se torna cada vez más fuerte y hostil es la sociedad de Arenas. En la novela *El Asalto* «todos los personajes han terminado ese proceso de involución zoológica y son presentados por el autor como ‘bestias degeneradas’ o ‘alimañas’ con ‘garfas’, que andan en ‘manadas’ y apenas manejan el lenguaje hablado» (p. 78). En efecto, los personajes de esta novela están desposeídos de toda identidad individual. La Pentagonía de Arenas concluye así con la más alucinada representación de una antiutopía o distopía sociopolítica (Barquet, 1993, p. 126).

Como bestias, se refiere el autor al ser humano de esa sociedad cubana en decadencia, una isla de la que difícilmente se podía escapar sin haberse sometido antes a la ignominia. Incluso en obras como *El mundo alucinante* (1981), la voz de la lucha apesada y representada por una prosa surrealista, se hace evidente, con lo cual, el mundo que recorre el protagonista: Fray Servando Teresa de Mier, resulta, como lo señala Emil Volek, en:

Una distopía: es una magna prisión, disfrazada de formas diferentes, pero sin escape. Las prisiones sociales y las sociedades prisiones son sólo una parte de ese gran teatro alegórico. La Naturaleza, la Tierra (p. 202) y la vida misma (p. 105) se presentan como las últimas prisiones metafísicas. [...] toda la crítica social se pierde en la tramoya absolutista, metafísica, en sus consecuencias nihilistas, del Gran Teatro del Mundo diseñado por el autor. [...] la dimensión social se diluye en el absurdo (1985, p. 145).

El eje central de la narración *El asalto* es la preparación, la conspiración del Golpe que propinara la insurgencia al gobierno ‘tirano’ que representa Arenas, en su ‘surreal’ y distópica prosa, constituyendo así, el germen y desarrollo evolutivo del horror de la dictadura en tiempos de la Revolución:

Así regreso a mi casa, o sea, adonde vivo. Yo vivo en una casa de vidrios. Se le llama de vidrios pues puede ser destruida cuando la Reprimería lo disponga. Está hecha de latas, cartones, palos, garfios, piedras y pedazos de vidrios de la última gran guerra. [...] Por las hendijas gotea la sangre. La bestia chilla. Salgo. [...] Coloco mi garfa contra el pájaro y lo restringo contra los vidrios. Aun destripado patalea dos veces. Como. Bocado exquisito que nunca habrán de saborear los que viven en el polifamiliar. Lo que más gozo en triturar con los dientes es la cabeza (Arenas, 2003, p. 21)

La anterior, es una descripción desagradable del ‘hogar’ donde vive el protagonista de nuestra obra. Su descripción vengativa de los polifamiliares y de quienes los habitan es intensa, pues de la ‘jaula socialista’ ha salido un personaje con una náusea enfurecida:

No vivir en el polifamiliar no es fácil. Es obligatorio vivir en el polifamiliar. [...] Por la nonoche, cuando se reparten los espacios, hay siempre quien ocupa un poco de espacio más que el que le toca. Si se dan cuenta se le reduce su espacio a la mitad del que le toca [...] Una familia quedó tan reducida que dormían todos sobre un viejo, el abuelo, quien a su vez tenía que dormir de costado. [...] Lo que más intolerable me resultaba del polifamiliar no era el piso donde uno tiene que estar y dormir, sino los otros. Tenía que dormir con todo el mundo al lado [...] no podía más y tenía que vomitar. Sé claramente que no hay nada más grotesco que la figura humana. Pero tener que vivir al lado de ellos, mirando ojos, lenguas, tetas, respirando sus pestilencias, pisando sus babas y hasta oyendo sus temerarios susurros, ya eso para mí era [...] insoportable [...] ese olor a orine viejo, a mierda empozada. Hay en esos cuerpos algo de animal muerto [...] en una suerte de perenne supuración [...] poseen diferentes pestes, de lejos hieden (Arenas, 2003, pp. 17-39).

El lenguaje violento, grotesco y vengativo que emana de la obra sugiere una marcada y punzante inconformidad de Arenas frente al régimen del castrismo socialista. Tema recurrente en su narrativa y explorado a través de diferentes géneros literarios. La novela refracta en términos biográficos y testimoniales, la infancia reprimida del autor, así como su domeñada ideología de intelectual:

Avanzada la nonoche, en medio del estruendo de los extractores del jugo patrio que no cesan ni un instante, le escribo al Gran Secretario. Le explico el horrendo crimen que acabo de descubrir [...] Se trata, le explico, de los peores criminales de toda la historia, y me propongo, como soldado humilde, fiel al Reprimerísimo, para detectar, disfrazado si es preciso de rata repugnante, a todas las bestias depravadas. Y firmo y contrafirmo, reafirmo y ratifico, estampando, con mi propia garfa, el ¡Viva el Reprimerísimo! (Arenas, 2003, p. 125).

La narración describe y presenta al lector a un personaje, cuya imagen de poder autocrático, desprecia, a quien satiriza, denigra y acecha —empleando los términos de Todorov (1971): con impulsos reaccionarios—. En su obra, el autor denomina a Castro como el Gran

Reprimero o El Reprimerísimo, designación que refiere con irónico sentido –verbal, situacional y dramático– la superioridad dictatorial. El sarcasmo alude al comandante Fidel y a la sociedad que lo debe seguir y aplaudir, sin límites:

Uno a uno los voy otra vez observando, aunque ya los conozco prácticamente a todos, vacas flacas fatigadas, cerdos desgñados o calvos, capones y huesudos, los niños son los más espantosos: enrollados en la gruesa y ancha batipoli, andan torpes con el caparacho verduzco que no acaba de acomodárseles [...] Miro a toda la manada que, sabiéndose inspeccionada, grita más alto. Y no puedo dejar de reír. Ríe casi a carcajadas. Y los vítores se elevan aún más. [...] la mayoría trabaja no por miedo a algún tipo de represalia, sino por su condición de bestia degenerada [...] es la palabra justa. Una bestia natural no se afana por trabajar de ese modo (Arenas, 2003, pp. 31-36).

Una sociedad uniformada y alienada, describe con ecos de distopía orwelliana las obsesiones por el control y la vigilancia. Los personajes caminan en cuatro patas cuando están cansados, es decir, la mayor de las veces, y no poseen manos, sino garfas o pinzas corvas, que terminan por zoomorfizar su ya ‘bárbara’ apariencia. La opresión política que se expresa se manifiesta en una exagerada dominación somática y verbal hacia la sociedad. Lo vil, lo puramente agresivo y salvaje, reluce en la obra y permite inferir que la huida de la no-isla, no era ni siquiera una opción que los habitantes pudieran contemplar por la violencia simbólica a la que habían sido expuestos:

Culo.
Culo.
Culo.
Culo.
Culo.

Y cuando termino de vociferar lo mismo sin dejar de andar y tropezar y patear por un instante, la nonoche ha concluido [...] revientan los enormes himnos glorificando al Reprimerísimo por habernos concedido [...] un nuevo día de dicha [...] Las mujeres, culo y cabeza casi unidos, portan grandes piedras, mazos y cables mientras glorifican su liberación. En cuanto a los hombres, esa

mescolanza de mierda y baba, se limitan, optimistas a pujar y asentir. Se oye un cacareo, un rebuzno, varios estacazos y otro rebuzno (Arenas, 2003, pp. 67-68).

El antihéroe, esbirro o contrasusurrador, anónimo de la historia que por momentos se confunde, a manera de parodia y simulacro con el mismo Castro es el escritor, quien metafórica la disidencia en su dimensión más significativa. *El asalto* es una ficción distópica crudamente visceral, la obra está narrada desde el ojo de la Cuba comunista; una propia y particular recreación de la intimidad socialista cubana. El carcelero se representa como un personaje terriblemente sádico y despiadado, quien pareciera evocar, por momentos, y con cierta gracia, al sociópata ultraviolento Alex DeLarge. El monstruo contrarrevolucionario de la novela de Arenas anhela no solo asaltar el poder sino ‘asesinar a su madre’ –en este caso, sería al mismo Fidel Castro–, en tanto se representa al dictador como la madre-Patria castradora. En su cuerpo hierve la sed de venganza y aniquilación:

Después del discurso oficial del Reprimero, no se hablará durante treinta días (y solo en los momentos de la conversación autorizada) más que del brillante discurso Reprimerísimo, pudiéndose emplear las palabras: glorioso, grande, único, optimista \ magnánimo [...] Cualquier otro tipo de diálogo será considerado como actividad conspiratoria vil y traidora y será condenado con la pena que dimana de la democrático capital en su epígrafe concerniente a la traición de lesa patria y lesa Reprimero, o susurro (Arenas, 2003, p. 177).

Con un claro afán de enfrentarse a la violencia del presente con sus fines temporales, el personaje disidente de esta distopía concibe el gran día del Golpe, como suceso último que lo liberará de su bestialidad. Después del discurso de Castro, ovacionado y glorificado por todos, el personaje se propone dar *El asalto*, instante en el cual advierte, perversamente, que su madre, a quien quería asesinar, es el mismo Fidel Castro, quien tiene su rostro:

El vaho a mierda y a sudor es ahora más intenso por encontrarnos ya en mitad de la ceremonia [...] Y entonces la veo, la veo, la veo a ella. Me sigo acercando [...] mi miembro por primera vez

comienza a erguirse súbitamente. Se levanta de tal modo que rasga la tela de mi mono oficial [...] Con el miembro cada vez más erguido sigo acercándome. [...] Me acerco más, ella saca ahora una pesada e inmensa esfera, que cual un disco me lanza furiosa. La bola gigantesca cae, con ruido de hecatombe, en la tribuna de los cancilleres y vicecancilleres, eliminándolos. [...] mi pinga oscila y crece, cada vez más enfurecida [...] absolutamente erotizado, con las piernas [...] abiertas, rojo de furia como el mismo falo, la apunto \ la embisto. [...] Maniobrando detrás de sus monumentales nalgas, doy un salto, caigo de frente y la vuelvo a atacar. [...] Mi erección se vuelve descomunal [...] la clavo [...] Ella al ser traspasada emite un alarido prolongado y se derrumba al mismo tiempo que yo siento el triunfo, el goce furioso de desparramarme en su interior [...] Mientras la inmensa y enfurecida muchedumbre sigue avanzando [...] guardo la masa muerta de mi falo (al fin lívido y fatigado) [...] Camino hasta la arena y me tiendo (Arenas, 2003, pp. 186-191).

Reinaldo Arenas revive y ‘clausura’ de forma simbólica su lucha contra el Reprimerísimo. El escritor pareciera percatarse con la escritura de esta última novela que compone su *Pentagonía*, de la ambivalencia existente entre la figura disidente y el dictador; una posibilita la existencia de la otra. Recurso que refuerza esta hipótesis es que el narrador ya no es una víctima de la persecución, sino un verdugo o esbirro del propio dictador, asunto que resulta paradójico; pero coherente con la ironía misma que deseó representar Arenas.

Otros elementos que aportan a esta discusión son aquellos escenificados en los espacios que componen la distopía, la cual por momentos se presenta con apocalíptica perspectiva, al punto que pareciera distanciarse de la misma Cuba. Arenas alude a La Gran Guerra; la capital o Reprimería, y sus correspondientes jerarquías. También refiere La Gran Patria; las Viceprimerías o Postprimerías; los degradantes polifamiliares que recuerdan cárceles y campos de concentración donde viven hacinados los ‘bestia-habitantes’ en medio de los noparques y nobancos, asegurados con púas. Tal y como lo expresa María Teresa Miaja de la Peña (2008) en *El asalto: la agonía de un final o el final de una persecución. Del alba al anochecer: la escritura en Reinaldo Arenas*, todos estos son lugares donde gobierna

el Reprimerísimo, figura autoritaria y ridiculizada por Arenas, quien decreta persecución y aniquilamiento indiscriminadamente, para todo aquel o aquella, que incurra en conductas ‘inapropiadas’.

Los espacios heterotópicos representados nos convencen metafóricamente sobre la existencia de una ideología estatal que despreció la condición humana a toda costa y la concibió, en alusión directa a Deleuze y Guattari (2005), como una máquina de producción que, en su devenir animal de obediencia ciega y ejercicio desmedido por el trabajo, configura escenarios distópicos donde el ser humano ha sido reificado (Lukács, 1968). Se infiere que las dos últimas dictaduras cubanas anularon todo vestigio de identidad individual y cercenaron la libre expresión del pensamiento y de la diversidad homoerótica, dada su insidiosa matriz heteronormativa.

El personaje de esta última novela de la Pentagonía desencadena con el asesinato de su madre-Fidel una nueva ola de revoluciones en el imaginario simbólico de sus lectores, pues la eliminación del representante del poder solo fue posible mediante el camuflaje logrado por el recurso propio de una ficción delirante en el propio aparato del Estado. El personaje de *El asalto*, representa la maduración física – en términos narrativos– e ideológica de Reinaldo Arenas, pues crece y evoluciona a lo largo de su Pentagonía. En *Celestino antes del alba*, su alter ego son los niños; en *El palacio de las blanquísimas mofetas*, su doble es Fortunato, el adolescente; en *Otra vez el mar*, Héctor es quien adquiere su imagen de sujeto homoerótico e intelectual, comprometido políticamente con las causas de la Revolución, también es quien padece su posterior desencanto frente a los ideales del régimen. En *El color del verano*, Gabriel describe a Cuba como una prisión con sus desbordantes fantasías poéticas y su desmedida rebeldía, un lugar que engulle y vomita la miseria de los habitantes caribeños.

Desde una perspectiva análoga, la obra de Arenas es eminentemente alegórica al régimen; en el caso de la novela *El asalto*, el Reprimerísimo niega a todos los ciudadanos la posibilidad de hablar o manifestarse, pues hasta susurrar era mal visto, de ahí que se persigan y sancionen a todo contra susurradores o silenciadores, que logren ser identificados. Lo cual constituye un significativo elemento distópico, cuya automatización, en un futuro hipotético de la comunicación

humana, propiamente entendida en las relaciones y contexto, pareciera haber ya desaparecido.

En esta última obra se advierte cómo las formas panfletarias resultaron más útiles para su proyecto ‘vengativo’ que los ornamentos neobarrocos empleados en otras narraciones. Con las tres producciones literarias analizadas, a manera de síntesis, en este capítulo, se observa e infiere que, en la prosa de Arenas, no fue tanto su estilo como escritor, la causa de su insidiosa Gran censura, sino su obstinado y vehemente ataque hiper-rebelde al castrismo y a sus formas de ‘dominación’, las que le generaron tanta persecución. La escritura disidente y la reescritura distópica de las obras de Arenas, aquí tratadas, suponen la existencia, más allá de un correlato de liberación, sí de una ruptura paradigmática que deja en estado de abierto la discusión sobre su obra testimonial. Al fin y al cabo, *El asalto*, su novela distópica más representativa es la que más representa el triunfo de la disidencia sobre el despotismo que tanto cuestionó y criticó a lo largo de su vida como intelectual.

2. Conclusiones

El contexto social e histórico esbozado en los anteriores acápites, posibilita una hermenéutica de la propuesta estética en las obras de Reinaldo Arenas. La dimensión política de los procesos de creación literaria del autor cubano es evidente; sin embargo, se hace necesario sugerir, para futuras investigaciones y pesquisas, una lectura de un corpus más amplio y desde otras aristas, dado que su prolífica obra no se limita a develar los resortes del poder ni a cuestionar las formas y excesos de autoridad del régimen castrista, también incursiona y ahonda en otros tópicos significativos, a saber: el erotismo; el nihilismo o el cinismo. Además, explora géneros de notoria importancia para la crítica literaria hispanoamericana, como el teatro, véase por ejemplo su obra *Persecución: cinco piezas de teatro experimental* (2001); sus ensayos, *Necesidad de libertad* (2001) o su obra poética reunida: *Inferno* (2006), donde se destacan otros intereses del autor.

Advertir y representar la represión, la homofobia y la discriminación, desde tiempos precoloniales hasta la Contraconquista en los tiempos de la Revolución cubana, fue esencial para fundamentar la sublevación, recurso mediante el cual Arenas, provisto de una prosa homoerótica

y neobarroca subversiva, develó y cuestionó, no solo los discursos de Fidel Castro; sino las mismas formas de narrar de su época, alterando frecuentemente su estilo y deconstruyendo la estructura misma de sus poemarios y novelas.

Las obras narrativas y la prosa poética de Arenas, aquí estudiadas, se instauran como distopías políticas, sus espacios –materiales y psicológicos– transmiten una claustrofóbica sensación de asfixiante desesperanza. El régimen castrista se representa como sistema represivo contra las libertades individuales, los mecanismos de control y dominio que alienan a la población. Un tono apocalíptico discurre por las novelas de Arenas, emerge en múltiples estratos y se materializa en las luchas cotidianas, ora con descripciones escatológicas (*El asalto*) y planteamientos políticos que trascienden la metafísica; otrora con alusiones críticas y satíricas, que deconstruyen ideológicamente los planes subversivos del poder en sus diferentes dimensiones (*El Central* y *Otra vez el mar*). Una prosa trasgresora, disidente y subversiva que fecundó una distópica y libertaria propuesta literaria.

Reinaldo Arenas tomó postura ideológica, geográfica y política frente a su país natal, en aras de buscar una representación de su propia realidad. En su obra se asumen conflictos internos, como aquellos narrados en sus primeras creaciones literarias, *Celestino antes del alba* (1967) y en su narrativa breve: *Termina el desfile* (1981). El resultado de esta distancia física –su exilio– de la Isla, le exigió a este intelectual cubano una reescritura *disidente* de sus obras, narrativas donde el delirio poético y los juegos del lenguaje, se convirtieron en verdaderos protagonistas de sus intrincadas y delirantes historias.

La dominación cultural, la disidencia ideológica y la violencia simbólica, se configuraron en la obra de Arenas, como recursos, circunstancias y expresiones que requieren de lecturas críticas de sus narrativas y poéticas. Hermenéuticas capaces de develar dinámicas de un poder dictatorial y heteropatriarcal. Espacios donde habitan y se escenifica una compleja red de personajes, caracterizados por su inconformidad, su rebeldía y, sobre todo, por la búsqueda trasgresora y libertaria de su homoerotismo, en pugna contra un gobierno, que imprimía censura y decretaba castigos a los ‘objetores de conciencia’. De esta manera, el carácter y el recurso de ficción en Arenas, actúan

en ocasiones como su *alter ego*, y en otros momentos, parodia al mismo Fidel Castro y a su gabinete. La represión se vuelve entonces metáfora y tema sobre el cual discurrir. Arenas parecía escribir para soportar la contingencia y sobrellevar sus contradicciones ideológicas; su agonía es la prefiguración de su suicidio. Su lucha es contra la utopía deshumanizante de la Revolución. Sus versos son flashback; instantáneas que intentan no dejar impertérrito a quien lee, en clave distópica, líneas como las de *El Central*:

Sé que más allá de la muerte / está la muerte, / sé que más acá de la vida / está la estafa. / Sé que no existe el consuelo / que no existe / la anhelada tierra de mis sueños / ni la desgarrada visión de nuestros héroes / Pero / te seguimos buscando, patria / [...] en las amenazas del nuevo impostor / [...] en la memoria de un gran latigazo / [...] en el infinito gravitar de nuestras furias / [...] en el hambre de ayer que hoy hambrientos condenamos / [...] en el chantaje internacional / [...] en el pueril aplauso de las multitudes / [...] te seguimos buscando / te seguimos. (Arenas, 1981, pp. 101-104).

El arma de Arenas fue siempre la metáfora. Su escudo, esa vertiginosa prosa surrealista. La historia, su salto en espiral a territorios desconocidos –como en *El mundo alucinante* (1981)–. Reinaldo Arenas, un poeta que ha perdido su identidad y que aúlla alrededor de un islote buscando un lenitivo, quizás huyendo de un monstruo que, a lo lejos, da órdenes que nadie escucha y a quien todos siguen en una naturalizada maquinación.

Las obras aquí estudiadas permitieron un acercamiento a diversos rasgos sociales, culturales e ideológicos de la Cuba, que, bajo la influencia soviética, se caracterizó por ejercer una decisiva influencia en Arenas, al generar una escisión ontológica. El diálogo establecido en la literatura de Reinaldo Arenas, en especial en el ámbito de la crítica literaria con la sociología, la historia y la sociocrítica, constatan la ruptura ontológica en cuestión. Se comprueba e infiere, resultado del proceso hermenéutico que, las novelas *El Central* y *Otra vez el mar* representan metáforas de una distopía, y a su vez, permiten identificar a la obra *El asalto*, como una de las producciones literarias que, desde una voz disidente, constituye un espacio físico, psicológico y simbólico en el atlas de la distopía latinoamericana.

Bibliografía

- Adorno, T. (1955). *Aldous Huxley y la utopía*. En *Crítica Cultural y Sociedad*. Madrid: Akal.
- Alarcón Negy, A. M (2002). *El texto narrativo homoerótico hispanoamericano en Arenas, Lemebel, Manrique y Pérez*. Tesis doctoral. University of Houston.
- Álvarez, J. (2019). *Aún el agua*. Bogotá: Planeta.
- Arboleda, P. A (2011). ¿Ser o estar «queer» en Latinoamérica? El devenir emancipador en: Lemebel, Perlongher y Arenas. En: *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*, núm. 39, 2011, pp. 111-122. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Quito, Ecuador.
- Arenas, R. (1967). *Celestino antes del alba*. La Habana: UNEAC.
- Arenas, R. (1980). *El palacio de las blanquísimas mofetas*. Caracas: Monte Ávila.
- Arenas, R. (1981). *El Central*. Barcelona: Seix Barral.
- Arenas, R. (1981). *El mundo alucinante*. Barcelona: Montesinos.

- Arenas, R. (1981). *Termina el desfile*. Barcelona: Editorial Seix Barral.
- Arenas, R. (1982). *Otra vez el mar*. Barcelona: Argos Vergara.
- Arenas, R. (1982). *El color del verano*. Barcelona: Tusquets.
- Arenas, R. (1990). *Leprosorio*. Madrid: Betania.
- Arenas, R. (2001). *Necesidad de libertad*. Miami: Ediciones Universal.
- Arenas, R. (2001). *Persecución: cinco piezas de teatro experimental*. Miami: Ediciones Universal.
- Arenas, R. (2003). *El asalto*. Barcelona: Tusquets.
- Arenas, R. (2006). *Inferno. Poesía completa*. Buenos Aires: Editores argentinos.
- Arendt, H. (1988): *Sobre la Revolución*. Madrid: Alianza.
- Barquet, J. (1993). *El socialismo en cuestión: anti-utopía en Otra vez el mar y El asalto de Reinaldo Arenas*. En *La Palabra y el Hombre*. Xalapa, México: 119-134. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/1300/1/199385P119.pdf>
- Barthes, R. (1994). *El susurro del lenguaje. Más allá de la palabra y de la escritura*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Baudrillard, J. (1992). *El intercambio simbólico y la muerte*. Caracas: Monte Ávila Editores.
- Baudrillard, J. (1996). *El crimen perfecto*. Barcelona: Anagrama.
- Benjamin, W. (2005). *Tesis sobre filosofía de la historia y otros fragmentos*, México, Contrahistorias.
- Bourdieu, P. (1990). *Sociología y cultura*. México: Grijalbo.
- Caparros, M. (2020). *Sin fin*. Argentina: Penguin Random House.

- Casamayor-Cisneros, O. (2013). *Utopía, distopía e ingravidez: Reconfiguraciones cosmológicas en la narrativa postsoviética cubana*. Madrid: Iberoamericana-Vervuert.
- Castro, R. (2010). *Ciudades Ideales, Ciudades sin Futuro. El Porvenir de la Utopía*. En *Revista Internacional de Filosofía*, Suplemento 3, 135-144. Madrid: Universidad Complutense. Disponible en: <http://revistas.um.es/daimon/article/viewFile/119121/112251>
- Castrillón, C. A. (2014). *Reinaldo Arenas y las semillas de la voz*. En *Palabras reincidentes. Biblioteca de Autores Quindianos*. Armenia: Universidad del Quindío.
- Claeys, G. (2010). *The Origins of Dystopia: Wells, Huxley and Orwell*. In: CLAEYS, Gregory. (ed.). *The Cambridge Companion to Utopian Literature*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cros, E. (1988). *Theory and Practice of Sociocriticism*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Deleuze, G. y Guattari, F. (2005). *El Anti Edipo. Derrames entre el capitalismo y la esquizofrenia*. Buenos Aires: Cactus.
- Derrida, J. (1986). *De la gramática*. Madrid: Siglo XXI editores.
- D'Ors, E. (2002). *Lo barroco*. Alianza Tecnos: Madrid.
- Eco, U. (1990) *Semiótica y filosofía del lenguaje*. Barcelona: Editorial Lumen.
- Fortunati, V. (1994). *Las formas literarias de la antiutopía*. Buenos Aires: Corregidor.
- Foucault, M. (1984). *Espacios otros*. Escrito en Túnez, 1967. (traducción de Marie Lourdes). Disponible en: <https://bit.ly/2SDzDQ3>
- Foucault, M. (2009). *Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión*. Buenos Aires: Siglo XXI.

- Goldmann, L. (1975). *Introducción a los problemas de una sociología de la novela*. En: Para una sociología de la novela. Madrid: Ayuso.
- Gómez-Sánchez, D. (2018). *Heterosexismo y homofobia en la novela latinoamericana de tema homosexual*. Brasil: Universidad Federal de Pernambuco.
- Guasch, O. (2006). *Héroes, científicos, heterosexuales y gays. Los varones en perspectiva de género*. Barcelona: Bellaterra.
- Hernández, D. F. (2014). *Ficción y distopía en Juan Carlos Onetti: una lectura del espacio imaginario de Santa María en «La vida breve»*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en: <https://bit.ly/2G811TC>
- Hernández, D. F. (2018). *Reinaldo Arenas: disidencia y distopía*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en: <https://bit.ly/2MIS0mV>
- Horkheimer, M. (2000). *Teoría tradicional y teoría crítica*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Kermode, F. (2000). *El sentido de un final. Estudios sobre la teoría de la ficción*. Barcelona: Gedisa editores.
- Kristeva, J. (1999). *El lenguaje, ese desconocido*. Madrid: Editorial Fundamentos.
- Lakoff, G. y Johnson, M (1995). *Metáforas de la vida cotidiana*, 2a edición, Madrid: Cátedra, Teorema.
- Lefort, C. (2007). *Negarse a pensar el totalitarismo*. IN Estudios Sociológicos. Vol. 25, No. 74 (May - Aug., 2007), pp. 297-308. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Lockwood, L. (2016). *Cuba de Fidel. La mirada de un reportero estadounidense en la isla 1959-1969*. España: Taschen.
- Lukács, G. (1985). *Teoría de la novela*. México: Grijalbo.

- Marín, W. (2011). *Proyecto de investigación: La utopía y la distopía en los ensayistas y creadores latinoamericanos*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Mejía Rivera, O. (2007). *Las distopías y Thomas Disch*. En Revista Universidad de Antioquia. No. 0290, oct.-Dic. Disponible en: <http://axxon.com.ar/rev/187/c-187ensayo1.htm>
- Miaja de la Peña, M. T. (2008). *El asalto: la agonía de un final o el final de una persecución*. En *Del alba al anochecer: la escritura en Reinaldo Arenas*. Universidad Nacional Autónoma de México. Iberoamericana. Disponible en: <https://bit.ly/2QHlmEV>
- Mihovilovich, J. (2013). *El asombro*. Chile: Simplemente editores.
- Monge, E. (2015). *Las tierras arrasadas*. México: Penguin Random House.
- Nydius, B. (2015). *La Cuba de Reinaldo Arenas: La validez de la descripción política areniana de una Cuba postrevolucionaria en Antes que anochezca y Viaje a La Habana*. Suecia: Lunds Universitet.
- Onetti, J. C. (2016). *La vida breve*. Montevideo: Signo.
- Ortega y Gasset (2004-2010). *Obras completas*. Volumen II. Madrid: Taurus.
- Panichelli-Batalla, S. (2016). *El testimonio en la 'Pentagonía' de Reinaldo Arenas*. Woodbridge: Tamesis.
- Zamora, L. P. (1994). *Narrar el apocalipsis. La visión histórica en la literatura estadounidense y latinoamericana contemporánea*. México: FCE.
- Rama, Á. (1985). *La crítica de la cultura en América Latina*. Caracas: Biblioteca Ayacucho.

Rivera, J. E. (2006). *La vorágine*. Madrid: Cátedra.

Saldías, G. (2013). *Cercanía y fronteras entre lo fantástico y lo distópico. Visiones de lo fantástico. Aproximaciones teóricas*. Málaga: E.D.A.

Sarlo, B. (2019). *Escritos sobre literatura argentina*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

Todorov, T. (1971). *Literatura y significación*. Planeta: Barcelona.

Trías, F. (2021). *Mugre Rosa*. Uruguay: Penguin Random House.

Volek, E. (1985). *La carnavalización y la alegoría en El mundo alucinante de Reinaldo Arenas*. En Revista Iberoamericana No. 51.130-131.

Wölfflin, H. (1992). *Renacimiento y Barroco*. Paris: Monford.

Zima, P. (2010). *Para una sociología del texto literario*. Bogotá: Series Minor del Instituto Caro y Cuervo.

Zizek, S. (2009). *Sobre la violencia. Seis reflexiones marginales*. Barcelona: Paidós.

Audiovisual

El Mar Pictures. Grandview Pictures (productores) y Schnabel, Julian (director). (2000). *Antes que anochezca* [Cinta cinematográfica].

Este libro es el resultado de la convocatoria titulada docentes catedráticos año 2022 de la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira y versa sobre los siguientes temas:

Desarrollo de una metodología para la caracterización y clasificación de señales no estacionarias usando mediciones de Entropía de Permutación Multiescalar.

Una serie temporal es estacionaria si conserva sus descriptores constantes a lo largo del tiempo. Por lo cual, los modelos y análisis de series temporales clásicos basan sus modelos en procesos estocásticos que necesitan de manera indispensable que las series sean estacionarias. Sin embargo, la mayoría de los fenómenos de la vida real se caracterizan por dinámicas dependientes del tiempo, por lo cual no son estacionarias. Debido a esto, se han creado diferentes metodologías para el análisis efectivo de estas señales, ya que requieren métodos de representación apropiados capaces de describir con precisión la dinámica de la señal mientras evoluciona en el tiempo.

Reinaldo Arenas: escritura disidente y reescritura distópica

El presente escrito, en tanto estado de arte, se deriva de la investigación concluida y titulada, Reinaldo Arenas: disidencia y distopía, la cual se propuso advertir la presencia de dichos tópicos en la narrativa del escritor cubano. Para este propósito se revisaron, en un primer momento, las expresiones dominación cultural, violencia simbólica y la distopía como género literario y como representación metafórica. En segundo lugar, se aludió a la represión; la homofobia y el heterosexismo normativo como las estructuras psicosociales que animaron el compromiso político (disidencia ideológica) y cultural del autor con su obra y su contexto en tiempos de la Revolución cubana y específicamente, la dictadura de Fidel Castro.