

Enfoque desarrollador en la didáctica de la estadística: etapas y acciones formativas

A Developmental Approach in the Didactics of Statistics: Formative Stages and Actions

Recibido: 19/10/2025 | Aceptado: 16/12/2025 | Publicado: 04/06/2026

Frank Michel Enrique Hevia ^{1*}
Marlys Peña Alvarez ²

^{1*} Universidad de La Habana, Cuba. frankmichel2008@gmail.com ID ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0621-6825>

² Universidad de La Habana, Cuba. marlyspa0814@gmail.com ID ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5278-4538>

Resumen:

La transformación de la enseñanza de la estadística en la educación superior constituye una exigencia derivada del desarrollo de la Ciencia de datos y de las demandas actuales de la formación profesional. El presente artículo de investigación tiene como objetivo fundamentar un sistema de etapas y acciones para la formación estadística, desde un enfoque desarrollador, que favorezca aprendizajes significativos, transferibles y duraderos. La investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo de carácter exploratorio-descriptivo, mediante el empleo del análisis documental y la observación participante en cursos universitarios de Estadística Matemática. Los resultados evidencian el predominio de prácticas docentes tradicionales, centradas en la aplicación mecánica de procedimientos, con limitada promoción de la autonomía cognoscitiva y la transferencia del aprendizaje. Como resultado se propone un sistema de etapas y acciones concebido como nodo cognitivo de la formación estadística, que integra la planeación del estudio estadístico de fenómenos reales, la obtención, simplificación e interpretación de datos y la comunicación de resultados. Este sistema se fundamenta en las ideas pedagógicas de educadores cubanos y en la teoría histórico-cultural de Vygotsky. Se concluye que el enfoque desarrollador en la didáctica de la estadística constituye una vía pertinente

para orientar la transformación de su enseñanza en la educación superior.

Palabras clave: didáctica de la estadística; enfoque desarrollador; formación estadística; aprendizaje desarrollador.

Abstract:

The transformation of statistics education in higher education has become a requirement arising from the development of data science and the current demands of professional training. This research article aims to propose and substantiate a system of stages and actions for statistical education, from a developmental approach, that promotes meaningful, transferable, and lasting learning. The study adopted a qualitative exploratory-descriptive approach, using documentary analysis and participant observation in university-level statistics courses. The results reveal the predominance of traditional teaching practices focused on the mechanical application of procedures, with limited promotion of cognitive autonomy and learning transfer. As a result, a system of stages and actions is proposed as a cognitive node of statistical education, integrating the planning of statistical studies of real-world phenomena, data collection, data simplification and interpretation, and the communication of results. This system is grounded in the pedagogical ideas of Cuban educators and in Vygotsky's historical-cultural theory. It is concluded that the developmental approach in the



didactics of statistics represents a relevant pathway for guiding the transformation of statistics education in higher education.

Keywords: *didactics of statistics; developmental approach; statistical education; developmental learning.*

Introducción

La estadística ha cobrado una importancia creciente en los últimos veinte años debido al avance de la sociedad digital y la expansión de la Ciencia de datos. Organismos internacionales han señalado que la alfabetización estadística es hoy una competencia clave para la ciudadanía global, pues permite interpretar información, tomar decisiones fundamentadas y participar activamente en la vida social y profesional.

Estudios realizados por Weiland (2022); Fielding, Makar y Ben-Zvi (2025) reconocen cuatro tendencias fundamentales que distinguen a la didáctica de la estadística: la tradicional, la basada en la teoría de probabilidades, la centrada en el análisis exploratorio de datos y la orientada al desarrollo de habilidades para el procesamiento de información. La enseñanza tradicional concibe el contenido estadístico como un conjunto de entes matemáticos abstractos, desvinculados de la realidad. Aquí la estadística es vista como modelo para abordar situaciones propias de la matemática en las que la incertidumbre y la variabilidad son parte esencial de la situación. La tendencia probabilística enfatiza modelos teóricos para la comprensión de la relación de los fenómenos aleatorios en la vida con los eventos o sucesos y el espacio de probabilidad, pero muchas veces sin conexión con la práctica. La perspectiva del análisis exploratorio de datos introduce un carácter aplicado, en la cual los datos empíricos son los que guían la selección de modelos estadísticos adecuados en los que se minimiza la asunción de supuestos previos.

La tendencia enfocada en la formación y el desarrollo de habilidades para el procesamiento de datos defiende la idea de concebir la realización de las etapas de análisis de la situación inicial, planeación y recopilación de datos, análisis de los datos recopilados y la interpretación y arribo a las conclusiones. La compleja dinámica social actual obliga a repensar estas tendencias. El estudiante del siglo XXI debe ser capaz de procesar grandes volúmenes de información, reconocer patrones, interpretar gráficos y comunicar resultados con rigor.

Esto es posible lograrlo si el aprendizaje se plantea desde un enfoque desarrollador que fomente la autonomía y el pensamiento crítico. Este enfoque hoy debe distinguirse por el planteamiento y formulación de ejercicios vinculados con problemas inherentes a fenómenos de la práctica real que se resuelven mediante actividades propias de la Ciencia de datos como bien apuntan Fielding, Makar y Ben-Zvi (2025) en su estudio, que estimulan el trabajo en equipo y posibilitan la realización de proyectos estadísticos con el uso adecuado de algunos de los software de análisis de datos.

El presente artículo tiene como objetivo fundamentar un sistema de etapas y acciones para la formación estadística, desde un enfoque desarrollador, que favorezca aprendizajes significativos, transferibles y duraderos en estudiantes de la educación superior. Para así lograr en cada estudiante un aprendizaje perdurable y que este sea utilizado en la modelación y el análisis de situaciones reales a lo largo de la vida.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo de carácter exploratorio-descriptivo, orientado al análisis de concepciones, prácticas y regularidades en la enseñanza de la estadística en la educación superior, así como a la elaboración de una propuesta didáctica fundamentada en el enfoque desarrollador.



Se realizó un análisis documental con el objetivo de identificar tendencias, enfoques predominantes y limitaciones en la enseñanza de la estadística en la educación superior. Se analizaron programas de estudio de la asignatura Estadística Matemática correspondientes a las carreras de Contabilidad y Finanzas y Matemática, Orientaciones metodológicas institucionales, así como artículos científicos nacionales e internacionales relacionados con la didáctica de la estadística, el aprendizaje desarrollador y la formación estadística en el contexto de la Ciencia de datos.

El análisis se organizó a partir de las siguientes categorías: concepción del contenido estadístico, métodos de enseñanza predominantes, tratamiento de la motivación y la autonomía del estudiante, y vinculación de la estadística con problemas de la práctica real. Los resultados evidenciaron un predominio de enfoques tradicionales, centrados en la aplicación mecánica de procedimientos, con escasa integración de actividades propias de la Ciencia de datos y limitada promoción de la independencia cognoscitiva, lo que justificó la necesidad de una propuesta alternativa desde un enfoque desarrollador.

La observación participante semiestructurada se realizó durante los cursos académicos 2022-2023 y 2023-2024 en la asignatura Estadística Matemática, impartida en la Facultad de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de La Habana, con una muestra intencional de 175 estudiantes. El objetivo fue identificar regularidades en las prácticas docentes, niveles de participación estudiantil, manifestaciones de autonomía cognoscitiva y posibilidades de transferencia del aprendizaje estadístico a contextos reales. La observación permitió constatar que, aunque los estudiantes mostraban interés inicial por la asignatura, este disminuía ante actividades centradas en la repetición de ejercicios y la aplicación mecánica de fórmulas. Se evidenció una marcada dependencia del docente, limitada autorregulación del aprendizaje y escasa transferencia de los contenidos estadísticos a situaciones prácticas. En contraste, las actividades basadas en el análisis de datos reales y el trabajo colaborativo favorecieron una mayor motivación, comprensión conceptual y participación activa. (Ver galerada Instrumentos).

Resultados y discusión

El análisis documental reveló una tendencia a concebir la estadística como un cuerpo de conocimientos técnicos desvinculados de problemas reales, con énfasis en el dominio de fórmulas y procedimientos algorítmicos. Se constató una limitada articulación entre los contenidos estadísticos y las etapas del proceso de investigación y análisis de datos, así como una escasa atención a la formación de habilidades metacognitivas y a la motivación intrínseca del estudiante. Estos resultados evidencian la necesidad de una concepción didáctica que integre la estadística como herramienta para la interpretación y transformación de la realidad.

La observación participante permitió identificar regularidades relacionadas con la baja independencia cognoscitiva de los estudiantes, la predominancia de métodos reproductivos y el uso limitado de recursos tecnológicos para el análisis de datos. Se constató que las actividades centradas en problemas reales favorecieron un mayor compromiso, comprensión conceptual y capacidad de argumentación estadística. Estos resultados confirman la necesidad de transformar la enseñanza de la estadística hacia un enfoque desarrollador.

Como resultado principal de la investigación se propone un sistema de etapas y acciones para la formación estadística, concebido como nodo cognitivo central en la didáctica de la estadística desde un enfoque desarrollador.

Acción ejemplificada: Descomponer el fenómeno en sus partes integrantes con vista a destacar los rasgos distintivos y variables que intervienen en él.

Objetivo: Desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar fenómenos reales, formular y planificar estudios estadísticos vinculados al contexto (o condiciones) donde se manifiesta fenómeno identificado e identificar las



variables de interés que intervienen en el fenómeno para clasificarlas según su naturaleza; promoviendo la autonomía cognoscitiva y el pensamiento crítico.

Contenido: Formulación de problemas estadísticos; identificación de variables estadísticas de interés, poblaciones y muestras; selección de métodos de recolección de datos; contextualización del estudio en problemas reales.

Métodos: Aprendizaje basado en problemas, trabajo colaborativo, discusión guiada, uso de software estadístico.

Rol del docente: Mediador del aprendizaje, orienta, problematiza y regula el proceso sin imponer soluciones.

Rol del estudiante: Protagonista del proceso, identifica problemas, formula hipótesis, toma decisiones y reflexiona sobre su aprendizaje.

Evaluación: Autoevaluación, coevaluación y evaluación formativa basada en la calidad del análisis y la pertinencia de las decisiones adoptadas.

Los resultados obtenidos se corresponden con las concepciones del aprendizaje desarrollador propuestas por Castellanos, Llivina, Silverio, Reinoso y García (2002); Zilberstein y Olmedo (2015), al evidenciar la necesidad de una enseñanza que promueva la activación-regulación, la significatividad y la motivación por aprender. Asimismo, coinciden con estudios internacionales que destacan la enseñanza de la estadística basada en proyectos y en problemas reales como vía para el desarrollo de la autonomía cognitiva y el pensamiento crítico (Lee, 2022; Lerner y Gelman, 2024; Rosenberg y Jones (2024); Schreiter, 2024).

Un aspecto relevante identificado es la necesidad de fortalecer la formación pedagógica de los docentes de estadística. Según François, Monteiro y Allo (2020), muchos poseen sólida preparación técnica pero escasa formación didáctica, lo que dificulta implementar un enfoque centrado en el estudiante.

La propuesta de etapas y acciones se sustenta además en la teoría histórico-cultural de Vygotsky, particularmente en el concepto de zona de desarrollo próximo, al concebir la formación estadística como un proceso mediado socialmente que conduce al tránsito hacia niveles superiores de desarrollo. El contraste entre los resultados del análisis documental, la observación participante y la siguiente fundamentación teórica permitió sustentar la propuesta presentada.

El aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social. (Castellanos et al., 2002, p.33).

Castellanos et al. (2002) refiere que: "las dimensiones de este tipo de aprendizaje son: la activación-regulación, la significatividad y la motivación para aprender" (p.33).

Sobre la activación-regulación es preciso apuntar que "conforma el componente cognitivo del aprendizaje activo" (Castellanos et al., 2002, p.34).

La dimensión significatividad está dada por el establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje del contenido y la formación en los estudiantes de sentimientos, actitudes y valores. Se trata de lograr que cada estudiante (re)construya el conocimiento de forma personal mediante la relación de los nuevos conocimientos con los precedentes (significatividad conceptual), con la práctica real (significatividad experimental) y con su mundo afectivo y motivacional (significatividad afectiva); lo que implica la interacción entre lo cognitivo y lo afectivo-valorativo que incide en la formación de sentimientos, actitudes y valores.

La tercera dimensión la constituye la motivación por aprender como ya se ha planteado. En la calidad y eficacia del aprendizaje desarrollador juegan un papel primordial las necesidades, motivos e intereses que cada estudiante tenga para aprender el contenido.

Se asume que la enseñanza desarrolladora es:

El proceso sistémico de transmisión de la cultura en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los y las estudiantes, y conduce el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y auto-determinada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto. (Castellanos et al., 2002, p.43).

Del proceso de enseñanza y aprendizaje desarrollador de la Matemática, destacan investigaciones realizadas por Naveira y Valdivia (2022); Cárdenas, Navarro y Morales (2025); entre otros. En la didáctica de la estadística, resaltan los estudios de Enrique (2016), Eduardo y Enrique (2018), Cujbã y Pifarré (2024), entre otros.

En el presente artículo se declara que un aprendizaje desarrollador de la estadística es aquel que garantiza en el estudiante la apropiación activa y creadora de actividades del proceso de Ciencia de datos. Propiciando la adquisición de los procesos de pensamiento acorde a las formas de trabajo propias de la estadística, su simbología y destrezas, capacidades, hábitos y convicciones. Que estructurados sistémicamente le permita a cada estudiante transformarse, obtener valor de los datos y así transformar el fenómeno de la práctica que le rodea. Potenciando el desarrollo de su independencia cognoscitiva en estrecha relación con los necesarios procesos de socialización. En la didáctica de la estadística, la activación-regulación se manifiesta a través de conceptos, proposiciones (en particular, fórmulas, propiedades), procedimientos (algorítmicos o heurísticos) y en la capacidad para aplicarlos a la solución de ejercicios y problemas de la vida real.

En esta dimensión se distinguen:

El **aspecto procesal**, cuyos indicadores importantes de calidad procesal en el aprendizaje de la estadística son la independencia, fluidez, flexibilidad, originalidad, elaboración, logicidad, profundidad, productividad y los recursos intelectuales que emplea cada estudiante como la variación de condiciones (propiedades, relaciones, objetos estadísticos, situaciones), búsqueda de relaciones y las consideraciones de analogía.

El **aspecto operacional**, cuya calidad de las bases de conocimientos se puede expresar en indicadores como su amplitud, grado de especialización y su organización. Así como el sistema constituido por las acciones siguientes: comprender la situación planteada, examinar la situación, dar respuesta a la situación, evaluar y controlar el proceso de solución y, operaciones tales como: ordenar, organizar, graficar, interpretar, identificar, calcular, definir, argumentar, fundamentar, demostrar, describir, clasificar, explicar, diseñar, comparar, construir, ejemplificar, aproximar, modelar, analizar, aplicar, seleccionar, resumir, estimar, inferir, valorar y planificar.

El segundo componente de la activación-regulación comprende la reflexión y toma de conciencia por parte del estudiante de su propio aprendizaje, así como la orientación, planificación, control y evaluación del mismo.

La **metacognición** es un acto de reflexión del estudiante acerca de su actividad cognoscitiva. Esta se refiere a dos aspectos: El conocimiento sobre los procesos cognoscitivos (reflexión metacognitiva) y la regulación de ellos (regulación metacognitiva).

Dentro del contenido de la estadística el aspecto metacognitivo se encuentra en aquellos elementos de metacognición que cada estudiante debe dominar para poder aprender el contenido, y por tanto, pueda buscarlo y producirlo, problematizarlo, criticarlo, transformarlo, utilizarlo de manera consciente y creadora para tomar decisiones, y resolver



nuevos ejercicios. Por un lado, se encuentran las estrategias de aprendizaje y los recursos heurísticos y por otro, los mecanismos de monitoreo y control de la actividad.

Es evidente que para que el aprendizaje de la estadística sea duradero, este tendrá que ser significativo. Para ello deberá propiciarse el aprendizaje partiendo de los conocimientos, actitudes, motivaciones, intereses y experiencia previa de cada estudiante del nuevo contenido estadístico y, este tenga un determinado significado real. Solo así el contenido de los nuevos aprendizajes cobrará valor para cada estudiante y será más probable que sea duradero, recuperable, generalizable y transferible. La significación está en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística debido a su carácter sistémico, así como del contenido para la formación del estudiante, donde cada nuevo complejo de materia se apoya en el anterior. Las motivaciones por el estudio de esta materia pueden ser diferentes y determinan el resultado del aprendizaje. Dentro de esta dimensión se distinguen las subdimensiones siguientes:

- **Motivaciones predominantemente intrínsecas hacia el aprendizaje de la estadística**, las que se sustentan en la implicación del interés personal de cada estudiante por el propio contenido estadístico de la actividad cognoscitiva que realiza, y en la satisfacción y sentimientos de realización personal.
- **Sistema de autovaloraciones y expectativas con respecto al aprendizaje de la estadística**, son las expectativas de logro o fracaso que los estudiantes conciben con respecto a la actividad de aprendizaje que están arraigadas a la imagen y valoración que tiene cada uno de ellos de sí mismo como aprendiz.

La concepción (explícita o implícita) que se tiene sobre el aprendizaje de la estadística determinará cómo se concibe a su vez la enseñanza. En este artículo se declara que una enseñanza desarrolladora de la estadística permite la transmisión de las actividades del proceso de Ciencia de datos. Con el propósito de formar a cada estudiante con una personalidad integral y autodeterminada capaz de interpretar, comprender, transformarse y transformar el contexto en las diversas ramas del saber y distintas esferas de la sociedad. Propiciando el tránsito hacia niveles más alto de desarrollo; tanto la enseñanza desarrolladora como el aprendizaje desarrollador de la estadística constituyen un proceso, de cuya calidad depende el crecimiento de los estudiantes. Que estos lleguen a pensar y actuar con independencia y creatividad, que busquen solución a los problemas reales, que escuchen, valoren y respeten las opiniones ajenas y puedan trabajar en colectivo, es el resultado que se espera de este proceso.

El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de la estadística deberá centrarse en:

- Integrar las funciones instructiva, educativa y desarrolladora, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo alcanzado por cada estudiante y sus potencialidades.
- Diagnosticar el nivel de desarrollo individual alcanzado, de lo cual se debe hacer consciente al estudiante y potenciar sus posibilidades. Propiciando su participación activa, consciente y reflexiva, bajo la dirección (no impuesta) del profesor.
- Propiciar la apropiación de los conocimientos en unidad con los procedimientos y estrategias para aprender.
- Vincular la teoría con la práctica real y, la aplicación a la vida y a la investigación científica lo que cada estudiante aprende.
- Estimular las acciones grupales e individuales como el eje central de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística.

Por consiguiente, la didáctica de la estadística deberá tener en cuenta en los estudiantes:



- La apropiación activa y creadora del contenido mediante la planeación del estudio estadístico de fenómenos de la práctica real; la obtención, en la población o muestra(s), de la información de los valores de variables que intervienen en estos fenómenos; la simplificación de los datos y la comunicación de los resultados.
- El establecimiento de relaciones significativas entre el nuevo contenido estadístico y el que ya conoce, sus experiencias prácticas y su mundo afectivo individual; con implicación en la formación de actitudes, normas de comportamiento y valores.
- Las motivaciones intrínsecas hacia el aprendizaje del contenido estadístico, por medio de la realización de etapas (planear el estudio estadístico, obtener la información de los valores de variables que intervienen, simplificar los datos y comunicar los resultados) para investigar fenómenos de la práctica real y desde ella como contexto de actuación, donde involucre a la familia y la comunidad.

Evidentemente los planteamientos anteriores revelan rasgos comunes y esenciales que caracterizan a la didáctica en la actualidad, expresados en forma de principios didácticos.

Se asumen estos principios como:

Regularidades esenciales que rigen el enseñar y aprender, que permiten al educador dirigir científicamente el desarrollo integral de la personalidad de las alumnas y los alumnos, considerando sus estilos de aprendizaje, en medios propicios para su comunicación y socialización, en los que el marco del salón de clases se extienda a la familia, la comunidad y la sociedad en general. (Zilberstein y Olmedo, 2015, p.80).

En esta definición se puede distinguir cómo los principios didácticos son exigencias rectoras para la definición de objetivos y el contenido, la preparación y desarrollo de los ejercicios y problemas que se proponen en las clases, el diseño, elaboración y utilización de medios, la confección y aplicación de las formas de evaluación.

Se asume el sistema de principios didácticos propuestos por Zilberstein y Olmedo (2015), los cuales a continuación se contextualizan a la didáctica de la estadística:

- **Diagnóstico integral de la preparación del estudiante para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística.** Lo que incluye los logros y potencialidades de cada uno en el contenido estadístico, el desarrollo intelectual y lo afectivo valorativo.
- **Estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística hacia la búsqueda activa y creativa del conocimiento,** teniendo en cuenta las acciones a realizarse en la orientación, ejecución y el control de la actividad.
- **Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el estudiante** desde posiciones reflexivas que estimulen y propicien el desarrollo del pensamiento y su independencia.
- **Orientación de la motivación hacia el aprendizaje del contenido estadístico y mantener su constancia.**
- **Estimulación de la formación de conceptos estadísticos y el desarrollo de procesos del pensamiento crítico y el alcance del nivel teórico,** en la medida en que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver los problemas.
- **Desarrollo de formas de actividad y de comunicación colectivas,** que favorezcan el desarrollo intelectual de los estudiantes, al lograr una adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el aprendizaje del contenido estadístico, así como la adquisición de estrategias de aprendizaje por parte de cada estudiante.

- **Atención a las diferencias individuales en la actividad**, en el tránsito de la zona en la que no puede actuar el estudiante por sí solo con independencia, hacia lo que verdaderamente le resulta desconocido e interesante.
- **Vinculación del contenido estadístico con el estudio de fenómenos de la práctica real y desde ella como contexto de actuación mediante la investigación científica.**

Por otra parte, el proponer problemas por el docente de estadística permitirá partir del conocimiento de determinadas condiciones en las que habrá de transcurrir el proceso, plantearse objetivos que indiquen el fin a perseguir y facilitarle a los estudiantes que también planteen los que han detectado en sus contextos de actuación.

Del problema es preciso apuntar que es aquella exigencia para actuar, cuya vía de solución es desconocida por el estudiante; el cual posee los saberes relativos a dicha exigencia o es capaz de construirlos para resolverla y estar motivado para ello.

En consecuencia, el problema influye en la actuación de los docentes y de los estudiantes en todo el proceso, pues es el que guía la regulación psíquica tanto cognoscitiva como afectiva, aunque la forma en que se formule el problema, no necesariamente tiene que ser la misma.

En este artículo los autores conciben la zona de desarrollo próximo a la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado este, por la capacidad de planear el estudio estadístico de un fenómeno de la práctica; obtener, en la población o muestra(s), la información de los valores de variables que intervienen en este fenómeno; simplificar los datos obtenidos y comunicar los resultados, alcanzado por cada estudiante de manera independiente y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la realización de las anteriores etapas de la formación estadística bajo la ayuda del docente de estadística o de otros estudiantes más capaces en el grupo.

Por ello, los objetivos en la didáctica de la estadística deben expresar de manera integrada el saber y el poder, el desarrollo intelectual y la educación ideológica.

La adquisición por parte de los estudiantes de un saber y poder sólido constituye la base del aprendizaje de la estadística y un instrumento intelectual para solucionar actividades que se orientan en el proceso. Entre los elementos fundamentales están:

- La adquisición de sólidos conocimientos sobre conceptos, proposiciones, procedimientos, estrategias cognitivas y metacognitivas de aprendizaje,
- La formación y desarrollo de habilidades específicas y generales y de capacidades para aplicar los conocimientos y habilidades utilizando formas flexibles de pensamiento.

Es evidente que los objetivos determinan la selección del contenido estadístico desde una proyección de este que diga cuáles elementos integrarán cada uno de aquellos aspectos básicos del objetivo.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística, se debe entender como contenido aquella parte de la cultura contentiva de la estadística como disciplina matemática. Por lo que requiere enseñarse lo relativo a esta última. Debe aprenderse, la parte bien seleccionada traducida en el contenido, el que se establece de acuerdo al criterio que se asuma.

Los autores declaran por contenido en la didáctica de la estadística a:

- Los conceptos (expresados en forma de caracterizaciones o definiciones) y proposiciones matemáticas (teoremas),



- los métodos y procedimientos (heurísticos y algorítmicos) acompañados de sus técnicas de trabajo mental y práctico,
- las ideas filosóficas, científicas y valores (fundamentalmente, relacionados con la estadística como ciencia matemática o que resultan directamente de ella),
- las habilidades y formas flexibles de pensamiento que el estudiante sea capaz de utilizar por sí mismo autorreguladamente,
- las estrategias, no sólo cognitivas sino metacognitivas y en particular las referidas a la resolución de problemas.

Este criterio revela cómo la estadística es tanto objeto de apropiación, como base para contribuir a la actuación de los estudiantes, en correspondencia con sus funciones como ciudadano comprometido con la sociedad que se construye en cada país. Hay que considerar los componentes cognitivos del aprendizaje y también los metacognitivos, teniendo en cuenta que estos últimos han de aprenderse estableciendo relaciones significativas a nivel conceptual, experimental y afectivo, generando sentimientos, actitudes y valores en los estudiantes.

Para la organización sistémica del contenido estadístico, se debe asumir la idea de los nodos cognitivos como un recurso didáctico que permite mejorar el aprendizaje. El nodo cognitivo es un punto de acumulación de información en torno a un concepto determinado. Esta información se establece conscientemente por el docente a sus estudiantes y se hace perdurable toda vez que es activable para ser aplicada, enriquecida o transformada.

Para la determinación de un nodo cognitivo es necesario precisar los conceptos estadísticos fundamentales que se abordan en el contenido. Conjuntamente con la información relacionada con estos conceptos fundamentales (conceptos subordinados, juicios y procedimientos) pudiera constituir nodo cognitivo en la didáctica de la estadística el concepto **formación estadística**, definido conceptualmente por los autores de esta investigación como:

Un proceso formativo sistemático y consciente orientado al desarrollo de habilidades para comprender, analizar y aplicar métodos estadísticos y de investigación en la resolución de problemas reales. Este proceso incluye la apropiación de conceptos fundamentales de la estadística, así como el dominio de procedimientos y formas de razonamiento característicos del análisis cuantitativo.

En el contexto de la Ciencia de datos, la formación estadística implica además la capacidad para participar en las etapas del ciclo analítico: la recolección, depuración y gestión de datos; la selección y aplicación de métodos de modelación estadística y algoritmos computacionales; la interpretación crítica de resultados; y la comunicación de hallazgos mediante visualizaciones y narrativas basadas en evidencia.

Asimismo, esta formación promueve valores esenciales como la responsabilidad en el manejo ético de los datos, la honestidad en la inferencia y la interpretación, la laboriosidad en el tratamiento riguroso de la información, y el compromiso con la calidad profesional. La formación estadística se desarrolla en contextos de interacción social y académica, donde se emplean métodos didácticos que favorecen la reflexión crítica, la investigación práctica y la aplicación significativa del conocimiento.

A partir de que en este trabajo se **propone la formación estadística como nodo cognitivo**, para la concreción de este, a continuación, se exponen las etapas con carácter sistémico en ella:

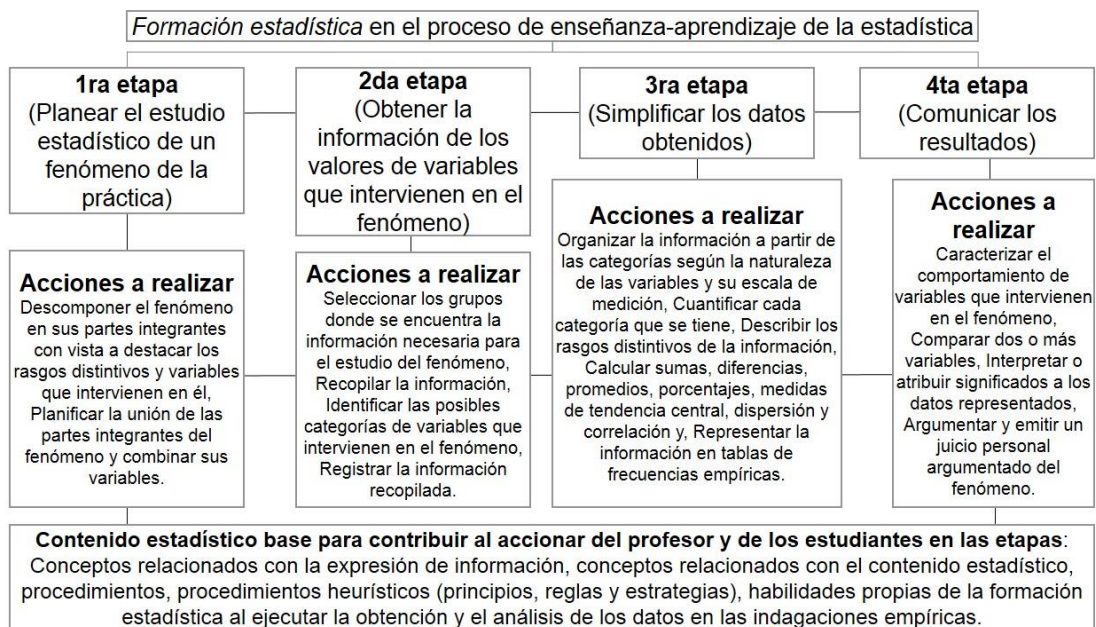


Figura 1. Etapas y acciones de la formación estadística como nodo cognitivo.

Como es sabido, el éxito de la didáctica de la estadística depende de su dirección y en ella ocupa un destacado lugar los métodos. En toda reflexión en torno a este componente resulta decisivo considerar que la relación objetivos-contenido-métodos, determina la lógica interna del proceso de enseñanza-aprendizaje. Como la relación objetivo-contenido es predominante en el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística, indudablemente el método es el momento de concreción de esta relación. Por tanto su relación con los objetivos y el contenido es directa y está condicionada por los mismos.

Naveira y Valdivia (2022) reseñan que “el método orienta las acciones y operaciones del profesor para que los estudiantes se apropien del contenido y logren los objetivos propuestos” (p.109).

El método debe ser asumido de forma que realmente propicie la dinámica entre los componentes Los métodos son vitales para garantizar la solución al problema detectado. La selección y organización adecuada de los métodos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística, como herramientas que configuran el espacio de interacción del estudiante, docente y el grupo, deben tener como características:

- Ser esencialmente productivos en la búsqueda del desarrollo de la capacidad de aprender a aprender a través de la independencia y la autorregulación.
- Permitir la participación activa de los estudiantes en la búsqueda del conocimiento, el planteamiento y la resolución de ejercicios y problemas.
- Propiciar el trabajo grupal, sin obviar el trabajo individual.
- Estimular el aprender a aprender y el desarrollo de la reflexión metacognitiva.
- Desarrollar el autocontrol, la autovaloración y la autoevaluación.

Como apuntan Seguí, Alsina y Vásquez (2024) acerca de las evidencias que se tienen de cómo la estadística puede formar competencias críticas y reflexivas en contextos actuales. En síntesis, los resultados que se exponen en este artículo sugieren que el enfoque desarrollador constituye no solo una alternativa, sino una necesidad para la didáctica de la estadística en la educación superior.

Conclusiones



El estudio realizado confirma la necesidad de transformar la enseñanza de la estadística en la educación superior hacia un enfoque desarrollador que garantice aprendizajes significativos, duraderos y transferibles. Los resultados del análisis documental y de la observación participante evidencian las limitaciones de los enfoques tradicionales, centrados en la reproducción de procedimientos, así como la insuficiente promoción de la autonomía cognoscitiva y la transferencia del aprendizaje.

La propuesta de un sistema de etapas y acciones para la formación estadística, concebido como nodo cognitivo, se fundamenta en las concepciones del aprendizaje desarrollador y en la teoría histórico-cultural de Vygotsky, integrando un enfoque humanista que potencia la autodeterminación, la reflexión y el compromiso social del estudiante. Esta propuesta contribuye a orientar el rediseño metodológico de la enseñanza de la estadística en la educación superior, en correspondencia con las exigencias actuales de la Ciencia de datos y la formación de profesionales capaces de interpretar y transformar la realidad.

Referencias Bibliográficas

- Cárdenas, M., Navarro, Á. G., & Morales, O. (2025). Diagnóstico de competencias para la dirección del proceso de enseñanza desarrollador de la matemática en docentes en formación. *ICuali*, 1(1), 205-215. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16182641>
- Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. J., Silverio, M., Reinoso, C., & García, C. (2002). Aprender y Enseñar en la Escuela: Una Concepción Desarrolladora. <https://profesorailianartiles.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/04/aprender-y-ensec3b1ar-en-la-escuela-una-concepcic3b3n-desarrolladora.pdf>
- Cujbá, A., & Pifarré, M. (2024). Enhancing students' attitudes towards statistics through innovative technology-enhanced, collaborative, and data-driven project-based learning. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, 1094. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03469-5>
- Eduardo, A., & Enrique, F. M. (2018). Concepción didáctica para la estadística aplicada en la formación de profesores de perfil humanístico. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (12). <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/06/profesores-perfil-humanistico.html>
- Enrique, F. M. (2016). Una concepción didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística en la formación inicial del profesor de Matemática [Tesis doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona"]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25108.73604>
- Fielding, J., Makar, K., & Ben-Zvi, D. (2025). Developing students' reasoning with data and data-ing. *ZDM—Mathematics Education*, 57(2), 233-251. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01671-6>
- François, K., Monteiro, C., & Allo, P. (2020). Statistics education from the perspective of statistical literacy: Reflections taken from studies with teachers. *Statistics Education Research Journal*, 19(3), 98-115. <https://scholarworks.umd.edu/tme/vol18/iss3/10>
- Lee, H. S. (2022). Investigating data like a data scientist: Designing learning experiences for data literacy. *Statistics Education Research Journal*, 21(2), 1-15. <https://iase-pub.org/ojs/SERJ/article/view/41>

- Naveira, W. J., & Valdivia, M. Á. (2022). El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de la Matemática y su dirección en la Educación Superior. *Didáctica y Educación*, 13(1), 100-128. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/1289>
- Rosenberg, J. M., & Jones, W. M. (2024). Data science learning in grades K–12: Synthesizing evidence from international practice. *Harvard Data Science Review*, 6(3). <https://doi.org/10.1162/99608f92.b1233596>
- Schreiter, S. (2024). Teaching for statistical and data literacy in K–12 STEM education: A systematic review on teacher variables, teacher education and impacts on classroom practice. *ZDM–Mathematics Education*, 56(4), 623-647. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-023-01531-1>
- Seguí, J. F., Alsina, Á., & Vásquez, C. (2024). Teaching Statistics for Sustainability across Contexts: Exploring the Knowledge and Beliefs of Teachers. *Sustainability*, 16(2), 692. <https://doi.org/10.3390/su16020692>
- Weiland, T. (2022). Opportunities for K–8 students to learn statistics created by state mathematics standards. *Journal for Research in Mathematics Education*, 53(1). <https://doi.org/10.1080/26939169.2022.2075814>
- Zilberstein, J., & Olmedo, S. (2015). Didáctica desarrolladora: Posición desde el enfoque histórico cultural. *Educação e Filosofia*, 29(57), 61-93. <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v29n57a2015-p61a93>
- Lerner, A., & Gelman, A. (2024). In Pursuit of Campus-Wide Data Literacy: A Guide to Developing a Statistics Course for Students in Nonquantitative Fields. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 32(3), 241-252. <https://doi.org/10.1080/26939169.2023.2276844>

Contribución de los autores

Conceptualización: *Frank Michel Enrique Hevia*

Curación de datos: *Frank Michel Enrique Hevia*

Análisis formal: *Frank Michel Enrique Hevia*

Investigación: *Frank Michel Enrique Hevia*

Metodología: *Frank Michel Enrique Hevia, Marlys Peña Alvarez*

Administración del proyecto *Frank Michel Enrique Hevia, Marlys Peña Alvarez*

Recursos: *Frank Michel Enrique Hevia, Marlys Peña Alvarez*

Supervisión: *Marlys Peña Alvarez*

Validación: *Marlys Peña Alvarez*

Visualización: *Frank Michel Enrique Hevia*

Redacción – borrador original: *Frank Michel Enrique Hevia, Marlys Peña Alvarez*

Redacción – revisión y edición: *Marlys Peña Alvarez*

Declaración de originalidad y conflictos de interés

El/los autor/es declara/n que el artículo: Enfoque desarrollador en la didáctica de la estadística

Que el artículo es inédito, derivado de investigaciones y no está postulando para su publicación en ninguna otra revista simultáneamente.

- Que se acepta tanto la revisión por pares ciegos como las posibles correcciones del artículo que deban hacerse tras comunicarle/s la oportuna disconformidad con ciertos aspectos pertinentes en su artículo.
- Que en el caso de ser aceptado el artículo, hará/n las oportunas correcciones en el tiempo que se estipule.
- No existen compromisos ni obligaciones financieras con organismos estatales ni privados que puedan afectar el contenido, resultados o conclusiones de la presente publicación.

A continuación, presento los nombres y firmas de los autores, que certifican la aprobación y conformidad con el artículo enviado.

Autores

Frank Michel Enrique Hevia

Marlys Peña Alvarez

