

b) an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data

CRITERION	INITIAL	EMERGING	DEVELOPED	EXCELLENCE
The student design experiments: identifies the variables and mathematical models; defines ranges of variation of parameters; plans and describes the experiment	The student has difficulty to identify the variables or the relationship among them in the process.	The student identifies and relates the variables involved in the problem.	The student raises objectives. Identifies the input and output parameters of the experiment and measuring ranges.	The student identifies the variables to be measured, the measurement range and the equations that relate the parameters to be compared. Describes the equipment to use, how to vary the parameters and raises hypotheses about the expected results.
The student makes experiments: follows the procedure, analyzes the effect of the variables on the process; synthesizes theory and raises hypothesis.	The student has difficulties to understand the procedure or protocol given to run an experiment	The student performs successfully the experiment but the report is deficient	The student makes the experiment and prepares the report but the conclusions are not related to the objectives. No raises the hypothesis.	The student conclusions relate to the objectives of the experiment, proposes new hypothesis and raises the procedure to verify them.
Analyzes and interprets data: classifies, processes and relates the experimental data with the hypothesis; proposes and develops experiments	Has difficulties to understand the experimental data.	Classifies data, performs calculations, tabulates the results, but without analyzing them.	Tabulates results but the analysis is not based on the hypothesis of the experiment.	In the conclusion, relates the results with the hypothesis, checking them. Raises new hypotheses and proposes the procedure to verify them.

9-b

Habilidad para diseñar y conducir experimentos y simulaciones, así como para analizar e interpretar datos.

CRITERION	INITIAL	EMERGING	DEVELOPED	EXCELLENCE
El estudiante diseña experimentos: Identifica las variables y modelos matemáticos; define rangos de variación de parámetros, planea y describe el experimento	El estudiante tiene dificultad en identificar las variables o su relación en el proceso	El estudiante identifica y relaciona las variables involucradas en el problema	El estudiante fija objetivos e identifica los parámetros de entrada y salida de los experimentos y rangos de medición	El estudiante identifica las variables a medirse, el rango de las mediciones y las ecuaciones que relacionan los parámetros a ser comparados. Describe el equipo a usarse, la forma de variar los parámetros y plantea hipótesis sobre los resultados esperados
El estudiante realiza experimentos: procede según el procedimiento, analiza el efecto de las variables en el proceso, sintetiza teorías y plantea hipótesis.	El estudiante tiene dificultad para entender el procedimiento o protocolo dado para realizar un experimento	El estudiante realiza el experimento de forma exitosa pero el reporte es deficiente	El estudiante realiza el experimento y prepara el reporte pero las conclusiones no están relacionadas a los objetivos. No plantea hipótesis.	Las conclusiones del estudiante se relacionan con los objetivos del experimento, propone nuevas hipótesis y plantea el procedimiento para verificarlas.
Analiza e interpreta datos: clasifica, procesa y relaciona los datos experimentales con la hipótesis; propone y desarrolla experimentos.	Tiene dificultad para entender los datos experimentales	Clasifica datos, realiza cálculos, tabula los resultados pero no los analiza	Tabula resultados pero el análisis no está basado en la hipótesis del experimento	En las conclusiones, relaciona los resultados con la hipótesis, verificándolos. Plantea nuevas hipótesis y propone un procedimiento para verificarlas.