

# Evaluación de trabajos prácticos de Biofísica con listas de control.

*Practical assessment work with  
biophysics checklist*

*Trabalho prático de avaliação,  
com biophysics lista de verificação.*

*Fecha de Recepción*  
20 de marzo de 2013

*Aceptado para su publicación*  
29 de mayo de 2013

**María Silvia Alderete**

**Stella Maris Merletti**

**Liliana Inés Pérez**

*Cátedra Biofísica. Facultad de Odontología  
San Miguel de Tucumán  
stellamerletti@hotmail.com*

## Resumen

La evaluación del desempeño de los alumnos se hace a través de la observación. Las listas de control permiten que la evaluación por distintos evaluadores sea objetiva. El **objetivo** de este trabajo es evaluar el comportamiento en Trabajos Prácticos de alumnos de la Cátedra de Biofísica de 1° año de la FOUNT con Listas de Control. **Material y método:** Se confeccionaron Listas de Control de 4 (cuatro) trabajos prácticos: Medición de densidad, Tensión superficial, Viscosidad y Dispersiones. Se tomó una muestra al azar de 50 alumnos que cursan la materia en el período lectivo 2011 y se les entregó las listas de control al iniciar cada TP a fin que cada alumno conozca los criterios de evaluación. La evaluación se hizo después de la práctica de laboratorio. Se estableció una escala de evaluación de 4 niveles. **Resultados:** las listas de Densidad, Tensión Superficial y Viscosidad presentaron la mayor proporción de la categoría 3 “*puede desempeñarse satisfactoriamente sin supervisión*”: 72% (36), 76% (38) y 56% (28) respectivamente. En segundo lugar se encontró la categoría 4 “*puede desempeñarse con iniciativa y adaptación para resolver problemas*”: 16% (8), 14% (7), 18% (9). En la lista de Dispersiones y Coloides, la categoría más frecuente fue la 4 “*puede desempeñarse con iniciativa y adaptación para resolver problemas*” 44% (22), seguida de la categoría 3 “*puede desempeñarse satisfactoriamente*” 18% (9). **Conclusión:** la evaluación de los aprendizajes de procesos o procedimientos con listas de control es muy sa-

tisfactoria en los cuatro (4) Trabajos Prácticos observados.

### Palabras clave

Observación, evaluación, listas de control.

### Abstract

The assessment of students performance is through observation. The checklists allow evaluation by different evaluators to be objective. **The aim** of this work is to evaluate the behavior in TP of students of Biophysic's Departement of first year of FOUNT with checklists. **Material and methods:** Checklists were made four (4) practical works: Measurement of density, Surface tension, Viscosity and Dispersions. A sample took at random of 50 students that 2011 take a Biophysic's course and were given checklists to start each TP to each student knows the evaluation criteria. The assessment was made after laboratory technique. There was established a scale of evaluation of 4 levels. **Results: Density's lists, Surface Tension and Viscosity** presented the highest proportion of category 3 "can performed satisfactorily unsupervised": 72% (36), 76% (38) and 56% (28) respectively. The category 4 found secondly "can perform with initiative and adaptation to solve problems": 16% (8), 14% (7), 18% (9). In **Dispersions and Colloids's, lists**, the most frequent category was 4 "can perform with initiative and adaptation to solve problems": 44% (22), followed by the Category 3 "can perform satisfactorily" 18% (9). **Conclusion:** The evaluation of learning processes or procedures with checklists is very satisfactory in all four (4) Practical Works observed.

### Key words

Observation, evaluation, checklists.

### Resumo

A avaliação do desempenho dos alunos é feito através da observação. As listas de verificação permitem a avaliação é objetiva avaliador. **Objetivo** deste estudo é avaliar o comportamento dos alunos no TP, Cadeira de Biofísica da I ano de FOUNT com listas de verificação. **Material e Métodos:** Foram compiladas listas

de Controle de 4 (quatro) trabalhos práticos: Medição da densidade superficial de viscosidade, tensão e dispersões. Ele tomou uma amostra aleatória de 50 alunos, tendo o assunto para o ano letivo de 2011 e foram dadas listas de verificação para começar cada TP para que cada aluno conhece os critérios de avaliação. A avaliação foi feita após o laboratório. Estabeleceu uma escala de avaliação de quatro níveis. **Resultados:** As listas de densidade, tensão superficial e viscosidade teve a maior percentagem de categoria 3 "pode executar satisfatoriamente sem supervisão": 72% (36), 76% (38) e 56% (28), respectivamente. Segunda categoria 4 foi encontrado "pode realizar com a iniciativa e adaptação para resolver problemas": 16% (8), 14% (7), 18% (9). Na lista de dispersões e colóides, a categoria mais comum foi o 4 "podem ser realizadas com iniciativa e adaptação para resolver problemas de" 44% (22), seguido de categoria 3 "podem desempenhar satisfatoriamente" 18% (9). **Conclusão:** A avaliação dos processos de aprendizagem ou procedimentos com listas de verificação é muito bem sucedido entre os quatro (4) Prática observada.

### Palavras chave

Observação, avaliação de listas de verificação.

### Introducción

Los docentes responsables de la formación de profesionales de las ciencias de la salud deben ser capaces de evaluar en forma objetiva, válida y confiable el desempeño de los estudiantes. La *evaluación del desempeño* significa fundamentalmente la evaluación del comportamiento del individuo en una situación concreta de trabajo para efectuar una determinada tarea (Galli y Castro 1992).

Elliot (1999) considera que es más fácil evaluar habilidades del alumno midiendo el *desempeño*, que aplicando un examen escrito, ya que se le pide que ejecute tareas que requieren ciertas habilidades específicas que se necesitan evaluar. El comportamiento humano está integrado por una variedad de factores con interacciones complejas, lo que hace difícil establecer distinciones precisas entre conocimientos, habilidades y actitudes, pero a fin de seleccionar las actividades

de aprendizaje se pueden reconocer conductas predominantemente intelectuales, psicomotrices o afectivas. (Galli y Castro 1992).

Según Rodríguez González (2006) los profesores universitarios son cada vez más conscientes de la necesidad de que sus alumnos construyan sus conocimientos y habilidades que faciliten su aprendizaje y completen su formación académica según la demanda de la sociedad actual. Es decir, los docentes deben comprometerse a ayudar a sus alumnos a adquirir en los trabajos prácticos las destrezas y habilidades necesarias para poder desempeñarse en su quehacer profesional futuro. Asimismo los docentes señalarán las deficiencias en el desempeño y adoptarán las medidas necesarias para resolverlas (Galli y Castro 1992). Por otra parte, Capote y Sosa (2006) afirman que la evaluación debe generar información útil para el docente y el alumno. Además debe descubrir fortalezas y debilidades para mejorar lo mejorable. Estas autoras opinan que a través de la metacognición, o sea la aplicación de lo aprendido a nuevas situaciones, podrán realizar mejoras en su proceso de aprendizaje. Alfaro (1990), citado por Capote y Sosa, agrega que evaluar es comparar lo deseado con lo realizado. Al respecto, Gimeno Sacristán (1992) destaca que la evaluación es un proceso por medio del cual los profesores usan información de varias fuentes (conocimientos, habilidades) para llegar a un juicio de valor sobre el alumno.

Argudín (2011) asegura que la evaluación del desempeño es una técnica de ejecución donde se requiere que el estudiante elabore una respuesta o un producto que demuestre sus habilidades. Así se pretende evaluar lo que los estudiantes *pueden hacer*, en lugar de lo que saben. Es evidente que deben utilizar lo que saben para poder hacer. En este sentido, Saint-Blancard Morgado y Martínez Martínez (2001) explican que las habilidades constituyen el dominio de operaciones psíquicas y prácticas que permiten la ejecución y regulación conscientes de la actividad. Aseguran que las mismas permiten a un sujeto "saber hacer" y que son el resultado de una sistematización de las acciones. Para lograr la formación de habilidades, esta sistematización debe llevar implícito, además de la repetición, su perfeccionamiento.

En la evaluación del desempeño Serson, citado

por Galli y Castro (1992), propone cuatro aspectos a tomar en cuenta: 1) cantidad de trabajo producido; 2) calidad del trabajo; 3) características de personalidad (iniciativa, capacidad para aprender, responsabilidad, espíritu de cooperación, relación con compañeros y docentes); 4) conducta (puntualidad, y observancia de normas institucionales).

Sin embargo, Rodríguez González (2006) indica que las herramientas a desarrollar son tres: 1) cognitivas, como seleccionar, retener, organizar e integrar la información nueva para integrarla con el conocimiento ya existente; 2) metacognitivas, para explorar, comprobar y evaluar la validez de los conocimientos; y 3) herramientas de comunicación, para establecer interacciones entre profesor y alumnos, y entre los propios alumnos.

Una investigación de Gonczy y Athanasou, citados por López Frías e Hinojosa (2000), determinó que para llevar a cabo la evaluación del desempeño, es importante, por parte del docente, que la selección de tareas de evaluación estén claramente conectadas con lo enseñado; que se compartan los criterios de evaluación antes de trabajar con los alumnos; que se provea a los mismos de los modelos aceptables del desempeño; y que se fomente la autoevaluación.

Guilbert (1987) advierte que la evaluación del desempeño de los alumnos se hace a través de la *observación*. La observación puede ser **directa** observando al sujeto mientras realiza un procedimiento o **indirecta** a través de la revisión y análisis del producto o resultado del trabajo. Por ejemplo, en el primer caso, observar si al realizar el método de la burbuja a presión máxima para determinar la tensión superficial de un líquido consigue la correcta formación de la burbuja en el extremo del capilar. En la observación indirecta se verifica si el resultado matemático corresponde a la tensión superficial del agua. La **observación libre** sólo requiere como instrumentos los ojos y los oídos del observador y proporciona la información básica para la evaluación del desempeño. Pero hay que tener presente que los conocimientos teóricos son la condición necesaria para una conducta adecuada en la práctica. La *observación* es una técnica muy valiosa para la evaluación del desempeño, pero es subjetiva. Es necesario entonces que el obser-

vador organice la misma recogiendo los datos sistemáticamente en un instrumento adecuado para que sean comparables por los distintos observadores. (Galli y Castro, 1992)

La observación es una de las técnicas más utilizadas para recoger datos. Debe ser sistemática y provocada (Capote y Sosa, 2006). O sea, se debe utilizar *guías de observación*, lo más estrictas posible, para el registro porque sin ellas las observaciones son muy subjetivas y los hechos se mezclan con las opiniones. Estas guías permiten que distintos evaluadores utilicen los mismos criterios para evaluar un determinado procedimiento que realizan los alumnos.

La evaluación de las áreas psicomotora y afectiva presenta dificultades y requiere definir cuidadosamente qué conductas se aceptarán como indicadores de un buen desempeño. Galli y Castro (1992) afirman que “En el caso de la evaluación de habilidades y destrezas es necesario establecer, por consenso, cuáles son los pasos específicos y la secuencia de los mismos que deben ser respetados para valorar como correcta la ejecución de un procedimiento”.

En “Evaluación: Rúbrica y listas de control” Capote y Sosa (2006) dicen que “... en el área psicomotora se evalúa el ejercicio intelectual y destrezas manuales que se desarrollan para comprender, preparar y ejecutar una función, tarea u operación. Con esto es posible evaluar si el trabajo realizado se ha hecho con precisión...”

En los trabajos prácticos de la Cátedra de Biofísica se utiliza una técnica de enseñanza adecuada para promover el aprendizaje de destrezas: **la demostración didáctica**. El docente a cargo fragmenta paso por paso, en conductas sencillas, el procedimiento de laboratorio que se utiliza en cada tema para obtener, por ejemplo, el valor de la densidad de un sólido, de la tensión superficial o de la viscosidad de un líquido.

**Descomponer o desglosar un procedimiento en sus componentes o conductas más sencillas para ser observados específicamente es realizar un ANÁLISIS DE TAREA.**

Según Galli y Castro (1992) “El ANÁLISIS DE TAREA es la primera etapa para la confección de guías que posibilitarán la evaluación de los desempeños”.

La **observación sistemática** requiere de ciertos requisitos para ser más estricta. En la siste-

matización de la observación es necesario definir: **QUÉ, CÓMO Y CUANDO** observar y **QUIENES** realizarán las observaciones. Para evaluar el desempeño es necesario tener claro **QUÉ** observar, o sea, identificar los elementos de una tarea, **CUÁNDO** observar y también el acuerdo de **QUIENES** observan, o sea de las personas que recojan la información.

En síntesis: para sistematizar la observación hay que:

- Hacer el análisis de la tarea
- Definir operacionalmente las actitudes

El análisis de tarea y la definición operacional de las actitudes, ayudan a definir **QUÉ** observar. Se pueden diseñar distintos tipos de guías para orientar **CÓMO** hacer las observaciones y para registrar lo observado.

Uno de los instrumentos que se utiliza para evaluar el desempeño son las **LISTAS DE CONTROL O COMPROBACIÓN** que son instrumentos de observación estructuradas (Bellido Ramos y col., 1991). Son útiles para evaluar objetivos de aprendizaje de procedimientos. Es una lista de palabras, oraciones o frases que describen aspectos específicos del comportamiento a observar (Galli y Castro, 1992).

La construcción de una lista de control comienza cuando el docente hace el análisis de la tarea del procedimiento que desea evaluar. La lista brinda información descriptiva de lo que el alumno debe hacer en determinada situación.

Otros investigadores como Anguera Arguilaga, (1988); Himmel y Olivares (1999); Ramírez y Santander (2003) y Bellido Ramos (1991) afirman que las listas de control (checklists) consisten en registrar exclusivamente la ausencia o presencia de los aspectos de las conductas o hechos a evaluar.

Pero, Argudín (2011) argumenta que con las listas de control se puede evaluar cualitativa o cuantitativamente, dependiendo del enfoque que se quiera asignar. También permite evaluar con mayor o menor grado de profundidad o precisión. Es un instrumento de verificación de tarea de tipo dicotómico: SI - NO; LO HIZO - NO LO HIZO; PRESENTE -AUSENTE. En coincidencia, Mitzzy Ruiz (2007) añade que al tener sólo dos posibilidades de respuesta se verifica si la acción fue realizada, sin calificar el nivel en

que se realizó.

Respecto al origen del instrumento como metodología observacional, el mismo se remonta a la primera mitad del siglo XX. Al principio la metodología observacional era parte del método experimental y después empezó a considerarse una metodología con entidad propia. En las décadas de los 60 y 70 se estructuró la observación como método dejando de ser una técnica de recolección de datos para establecerse como una estructura capaz de estudiar empíricamente el comportamiento de los seres humanos. (Bellido Ramos, 1991; Marchant Mayol y Pérez Lorca, 2004).

Las listas de control pertenecen a las técnicas observacionales que han contribuido al avance de las ciencias a través del método de recolección de datos. Específicamente las listas de control analizan comportamientos o conductas de los individuos.

Bellido Ramos y col. (1991) aseguran que: *“Los científicos han dedicado gran parte de su tiempo a las listas de control, puesto que observar y tomar decisiones ha sido una de las funciones más importantes en el campo de la investigación”*.

El **objetivo** de este trabajo es evaluar mediante la observación la conducta o comportamiento en Trabajos Prácticos de alumnos de la Cátedra de Biofísica de 1° año de la FOUNT con Listas de Control.

## Material y Método

Se elaboraron los instrumentos de observación, o sea, las Listas de Control según el *análisis de tarea* para cumplir con todos los objetivos de la observación. En el formato de las listas, disponibles en el Anexo, se consignó el enunciado del procedimiento a ejecutar. Se desglosó la tarea en conductas sencillas a observar en los siguientes trabajos prácticos: Medición de densidad de sólidos con la Balanza de Ohaus, Medición de Tensión superficial con Método de la burbuja a presión máxima, Medición de Viscosidad con el Viscosímetro de Stokes y Dispersiones con demostración de sus propiedades, en especial los Coloides. Se redactaron oraciones o ítems organizados en forma lógica mencionando los materiales necesarios para cada tema y se incluyeron dos columnas para registrar la presencia o

ausencia (que se registraron como SI o NO) del comportamiento a evaluar.

La validez y confiabilidad del instrumento se logró con una aplicación piloto en forma experimental a los docentes auxiliares de la Cátedra. Esto permitió corregir dificultades y poder asegurar que las pruebas sean replicables, precisas y realistas. Se tomó una muestra al azar mediante la extracción de bolillas numeradas de 50 alumnos del total de cursantes de la materia en el período lectivo 2011. Se les entregó las listas de control al iniciar cada trabajo práctico, a fin que cada alumno conozca los criterios de evaluación. El docente realizó explicación teórica, mostración y demostración didáctica del tema. La evaluación del desempeño de cada estudiante se hizo después de la práctica de laboratorio y estuvo a cargo de otros (3) tres docentes para lograr una mayor objetividad y la complementación colectiva del equipo evaluador. Se registraron conductas efectivamente presentes o ausentes y no por “aproximación”.

Se estableció una escala de evaluación de 4 niveles (Marchant Mayol y Pérez Lorca, 2004) relacionándolos con porcentajes de cumplimiento de los ítems (Ramírez y Santantander, 2003):

1. CATEGORÍA 1; 10 al 39% de SI: Puede desempeñar parte de las tareas satisfactoriamente, pero requiere de considerable asistencia y supervisión.
2. CATEGORÍA 2; 40 al 69% de SI: Puede desempeñarse satisfactoriamente, pero requiere alguna asistencia y supervisión.
3. CATEGORÍA 3; 70 al 99% de SI: Puede desempeñarse satisfactoriamente, sin supervisión.
4. CATEGORÍA 4; 100% de SI: Puede desempeñarse con iniciativa y adaptación para resolver problemas.

Se estableció una calificación mínima aceptable del 60% para considerar lograda la competencia.

## Resultados

Se implementaron 4 Listas de cotejo para los Trabajos Prácticos Densidad (Lista 1); Tensión Superficial (Lista 2); Viscosidad (Lista 3) y Dispersiones y Coloides (Lista 4).

Se observa en el Gráfico N° 1 que la Lista 1 presentó la mayor proporción (72%, 36) en la Cate-

goría 3, seguida de la Categoría 4 (18%, 9).

La Categoría 3 también fue la más frecuente (76%, 38) en la Lista 2 y la menos frecuente (10%, 5) fue la Categoría 2. En esta lista no se registró ningún caso de la Categoría 1.

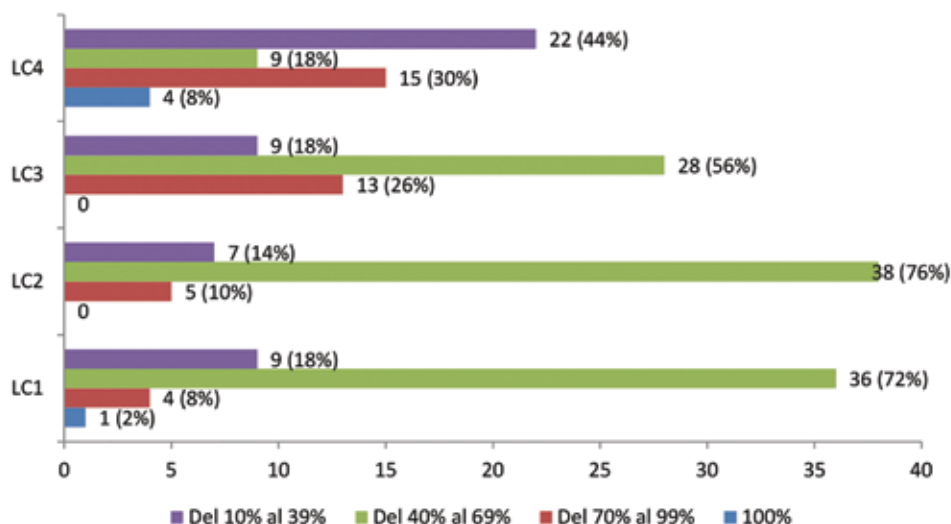
La Lista 3 también presentó la mayor proporción (56%, 28) en la Categoría 3 coincidiendo con las Listas 1 y 2. En tercer lugar (18%, 9) se encontró la Categoría 4 en discrepancia con las Listas ya mencionadas.

En la Lista 4 el orden de las categorías fue diferente a la de las otras tres Listas. La categoría 4 fue la más frecuente (44%, 22), seguida de la categoría 2 (30%, 15).

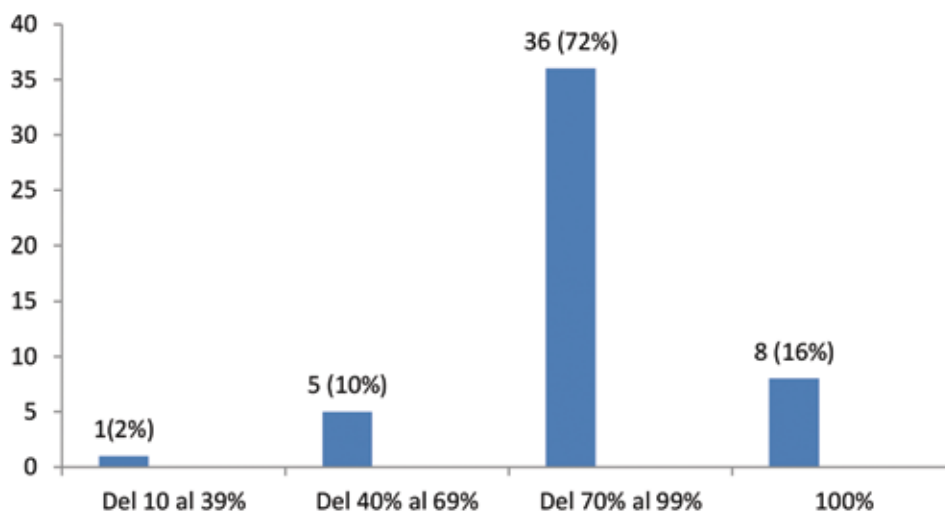
En el Gráfico N°2 se puede observar que, la mayor proporción de los alumnos (72%, 36) puede desempeñarse satisfactoriamente sin supervisión, seguido de los que pueden desempeñarse con iniciativa y adaptación para resolver problemas (16%, 8). En menor proporción se encuentran aquellos que pueden desempeñarse satisfactoriamente, pero que requiere alguna asistencia y supervisión (10%, 5) y los que puede desempeñar parte de las tareas satisfactoriamente, pero requiere de considerable asistencia y supervisión (2%, 1).

En cuanto a los comportamientos presentes en este tema se encontró que el ítem con menor

**Gráfico N° 1.** Frecuencia de estudiantes en N° y % según categorías de cumplimiento de ítems en Lista 1 (LC1), Lista 2 (LC2), Lista 3 (LC3) y Lista 4 (LC4) (n=50 para cada Lista).



**Gráfico N° 2.** Frecuencia de estudiantes en N° y % según categorías de cumplimiento de ítems sobre Medición de Densidad (n=50).





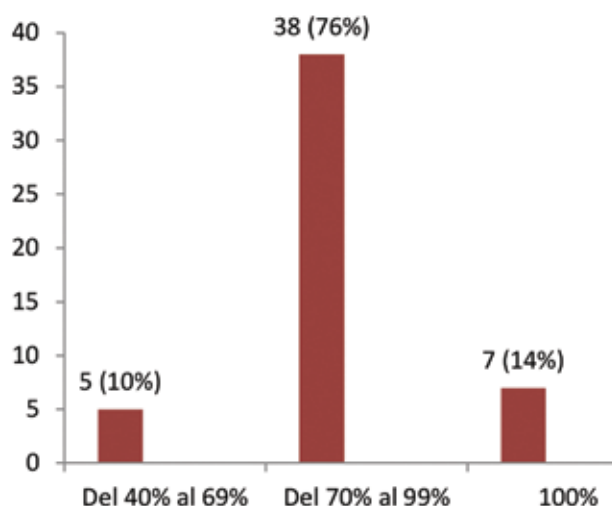
**Tabla 2.** Frecuencia de estudiantes en N° y % según comportamientos presentes en Medición de Densidad (n=50).

Densidad	Número	Porcentaje
Item 1	47	94%
Item 2	46	92%
Item 3	42	84%
Item 4	20	40%
Item 5	38	76%
Item 6	48	96%
Item 7	40	80%
Item 8	46	92%
Item 9	47	94%
Item 10	35	70%

**Tabla 3.** Frecuencia de estudiantes en N° y % según comportamientos presentes en Medición de Tensión Superficial (n= 50).

Tensión Superficial	Número	Porcentaje
Item 1	47	94%
Item	42	84%
Item	18	36%
Item	46	92%
Item	39	78%
Item	42	84%
Item	39	78%
Item	46	92%
Item	43	86%
Item	47	94%

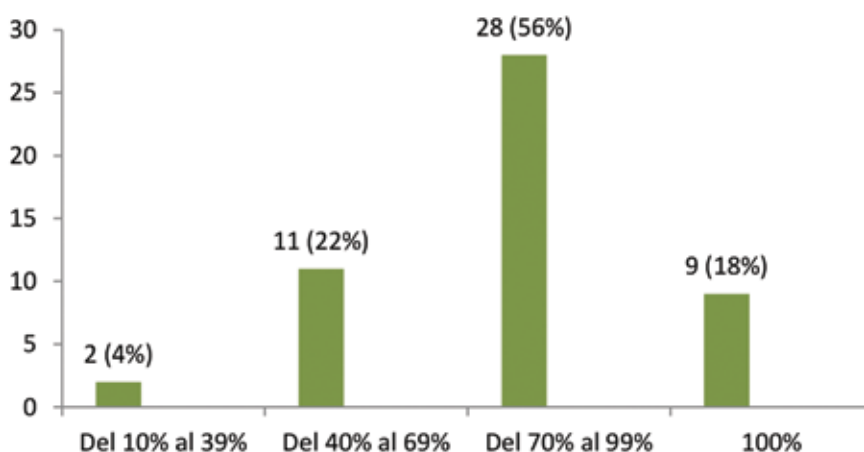
**Gráfico N° 3.** Frecuencia de estudiantes en N° y % según categorías de cumplimiento de ítems sobre Medición de Tensión Superficial (n=50).



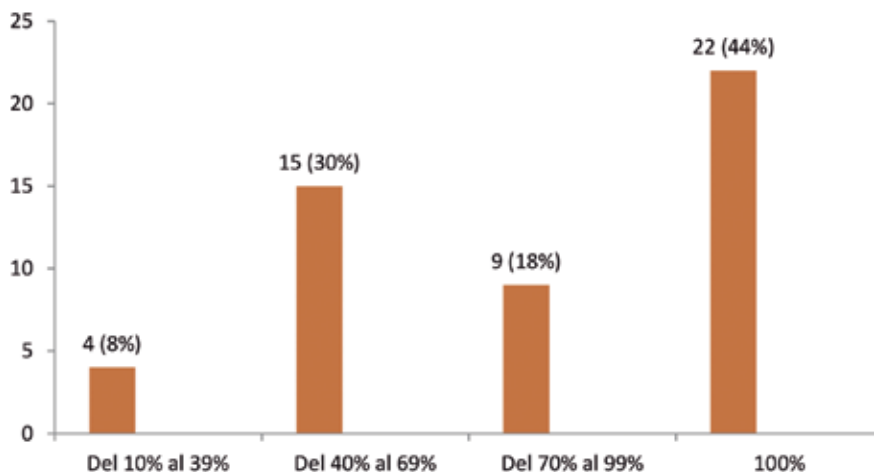
**Tabla 4.** Frecuencia de estudiantes en N° y % según comportamientos presentes en Medición de Viscosidad (n=50).

Viscosidad	Número	Porcentaje
Item 1	44	88%
Item 2	47	94%
Item 3	47	94%
Item 4	38	76%
Item 5	48	96%
Item 6	35	70%
Item 7	43	86%
Item 8	36	72%
Item 9	40	80%
Item 10	32	64%
Item 11	28	56%

**Gráfico N° 4.** Frecuencia de estudiantes en N° y % según categorías de cumplimiento de ítems sobre Medición de Viscosidad (n=50).



**Gráfico N° 5.** Frecuencia de estudiantes en N° y % según categorías de cumplimiento de ítems sobre Dispersiones y Coloides (n=50).



**Tabla 5.** Frecuencia de estudiantes en N° y % según comportamientos presentes en Dispersiones y Coloides (n=50).

Coloides	Número	Porcentaje
Item 1	47	94%
Item 2	45	90%
Item 3	30	60%
Item 4	43	86%
Item 5	46	92%
Item 6	41	82%
Item 7	28	56%
Item 8	34	68%
Item 9	36	72%

proporción de “si” fue el número 4 (40%) seguido del 10 (70%) y del 5 (76%). Más del 80% de los alumnos realizó correctamente el resto de los procedimientos (Tabla N°2).

En el Gráfico N°3 se observa que la mayor proporción de los alumnos (76%, 38) puede desempeñarse satisfactoriamente sin supervisión (Categoría 3) seguido de los que pueden desempeñarse satisfactoriamente, pero requieren alguna asistencia y supervisión (10%, 5) Categoría 2, y de los que pueden desempeñarse con iniciativa y adaptación (Categoría 4) para resolver problemas (14%, 7). No se encontraron alumnos con la Categoría 1: puede desempeñar parte de las tareas satisfactoriamente con considerable asistencia y supervisión.

En cuanto a los comportamientos presentes en este tema se encontró que el ítem con menor proporción de “si” fue el 3 (36%), seguido de los

ítems 5 y 7 (76%). Más del 80% de los alumnos realizó correctamente el resto de los procedimientos (Tabla N°3).

En el Gráfico N° 4 se puede observar que, la mayor proporción de los alumnos (56%, 28) puede desempeñarse satisfactoriamente sin supervisión, seguido de los que desempeñarse satisfactoriamente, pero requiere alguna asistencia y supervisión (22%, 11) y de los que pueden desempeñarse con iniciativa y adaptación para resolver problemas (18%, 9). En menor proporción se encuentran aquellos que pueden desempeñar parte de las tareas satisfactoriamente, pero requiere de considerable asistencia y supervisión (4%, 2).

En cuanto a las preguntas contestadas en este tema se encontró que la pregunta con menor proporción de “si” fue la número 11 (56%), seguida de las preguntas 10 (64%), 6 (70%), 8 (72%) y 4 (76%). El resto de las preguntas fueron contestadas con “si” por más del 80% de los alumnos.

En el Gráfico N° 5 se puede observar que, la mayor proporción de los alumnos (44%, 22) pueden desempeñarse con iniciativa y adaptación para resolver problemas, seguidos de los que pueden desempeñarse satisfactoriamente, pero requiere alguna asistencia y supervisión (30%, 15), y de los que pueden desempeñarse satisfactoriamente sin supervisión (18%, 9). En menor proporción se encuentran aquellos que pueden desempeñar parte de las tareas satisfactoriamente, pero requiere de considerable asistencia y supervisión (8%, 4).



En cuanto a las preguntas contestadas en este tema se encontró que la pregunta con menor proporción de “sí” fue la número 7 (56%), seguida de las preguntas 3 (60%), 8 (68%) y 9 (72%). El resto de las preguntas fueron contestadas con “sí” por más del 80% de los alumnos.

## Discusión

Los resultados obtenidos demuestran que los estudiantes presentan un buen desempeño en los trabajos prácticos evaluados con listas de control. Esto podría deberse a que, como afirman Rodríguez González (2006); Galli y Castro, (1992) los alumnos adquieren habilidades en tanto los docentes universitarios transmitan los conocimientos teóricos y destrezas necesarios para su formación. Sin embargo, Saint-Blancard Morgado y Martínez Martínez (2001) aseguran que el buen desempeño es resultado de la sistematización, repetición y perfeccionamiento de las conductas, de cada procedimiento de laboratorio.

Los alumnos evaluados tienen bajo rendimiento en aspectos teóricos a pesar que Argudín (2011) advierte que en las listas de control se evalúa lo que los estudiantes *pueden hacer*, y que es evidente que deben utilizar lo que saben para poder hacer. En Dispersiones y Coloides, la evaluación escrita de teoría tuvo bajo rendimiento, sin embargo, en la lista de control correspondiente se encontró el mejor resultado, ya que casi la mitad de los estudiantes ejecutó correctamente todos los ítems de la tarea. ¿A que se debería este logro comparándolo con los resultados de las demás listas? Una respuesta sería que el tema Dispersiones y Coloides no requiere efectuar mediciones en balanza de precisión ni uso de cronómetro ni de otro instrumento específico. También es razonable pensar que la aplicación de ecuaciones y cálculos matemáticos para obtener el resultado en los temas Medición de densidades, tensión superficial y viscosidad, les dificulta completar la tarea.

## Conclusión

La evaluación de los aprendizajes de procesos o procedimientos con listas de control es muy satisfactoria en los cuatro (4) Trabajos

Prácticos observados. El mejor desempeño de los estudiantes corresponde a Dispersiones y Coloides y el más bajo rendimiento a Medición de Tensión Superficial.

## Referencias Bibliográficas

1. Galli, A; Castro, C (1992). *Evaluación del desempeño II. Observación sistemática: encuestas y entrevistas*. Organización Panamericana de Salud. PAL-TEX. Washington. E.U.A.
2. Elliot, N. (1999). *Técnicas alternativas para la evaluación*. Disponible en internet: <http://redescolar.ilce.edu.mx>
3. Rodríguez González, R (2006). *Diseño de entornos para el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje*. Aula Abierta, 87. pp 89-104. Universidad de Oviedo. España.
4. Capote, S; Sosa, A (2006). *Evaluación: Rúbrica y Listas de Control*. Seminario de Evaluación de los Aprendizajes. UCUDAL.
5. Gimeno Sacristan, J. ; Pérez Gómez, A. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*. Ediciones Morata. Madrid. pp: 343-348
6. Argudín, Y. (2011). *Evaluación de competencias. Lista de cotejo*. Disponible en internet: <http://hadoc.azc.uam.mx>
7. Saint-Blancard Morgado, G.; Martínez Martínez, E. (2001). *Listas de comprobación de las habilidades prácticas de la Asignatura Oftalmología*. Revista Cubana de Oftalmología, 14 (1). La Habana. Cuba.
8. López Frías, B; Hinojosa Kleen, S (2000). *Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos*. Editorial Trillas. México.
9. Guilbert, J. (1987). *Educational handbook for health personnel*. 6 ed. Geneva: World Health Organization; 1987
10. Bellido Ramos, C.; Lago Diaz, M. y col. (1991). *Las listas de control*. Disponible en internet: <http://selene.uab.es>
11. Himmel, C.; Olivares, M.; y col. (1999). *Procedimientos de evaluación de realización de tareas. Hacia una evaluación educativa*. México.
12. Ramírez, J; Santander, E (2003). *Instrumentos de evaluación a través de competencias*. Universidad Nacional de Chile. Chile.
13. Mitzy Ruiz, E (2007). *Instrumentos de evaluación de competencias*. INACAP. Universidad Tecnológica de Chile. Chile.
14. Marchant Mayol, J; Pérez Lorca, A. (2004). *La evaluación de actitudes y valores*. Universidad de Santiago de Chile. Chile.

## LISTA DE CONTROL I

**Objetivo General:** *El alumno será capaz de determinar la densidad de un sólido con la Balanza de Ohaus.*

ITEMS A OBSERVAR	SI	NO
1. Reconoce los componentes de la Balanza de Ohaus		
2. Verifica que el brazo graduado coincida con el cero del índice		
3. Pesa el cuerpo en el aire con precisión		
4. Lee correctamente los gramos, decigramos y centigramos		
5. Levanta el soporte deslizante para sumergir el cuerpo en el agua		
6. Sumerge el cuerpo en el agua en su totalidad		
7. Registra los datos obtenidos para la aplicación de la fórmula correspondiente		
8. Mide la temperatura del agua		
9. Busca en tablas la densidad correspondiente a la temperatura		
10. Comprueba que la densidad obtenida corresponde a la del sólido problema		

## LISTA DE CONTROL 2

**Objetivo General:** *El alumno será capaz de determinar la Tensión superficial de un líquido con el Método de la Burbuja a presión máxima.*

ITEMS A OBSERVAR	SI	NO
1. Reconoce los componentes del dispositivo del método a usar		
2. Coloca correctamente con pipeta el agua en el manómetro		
3. Determina el radio del capilar y marca la distancia a sumergir el tubo		
4. Sumerge correctamente el capilar en el vaso de precipitación		
5. Realiza la acción correspondiente para formar una burbuja en el extremo del capilar		
6. Mide correctamente la diferencia de altura entre las dos ramas del manómetro		
7. Registra los datos obtenidos para la aplicación de la fórmula correspondiente		
8. Escribe correctamente la expresión matemática para el cálculo		
9. Aplica exactamente los datos encontrados en la fórmula		
10. Comprueba que el resultado corresponde a la tensión superficial absoluta		

### LISTA DE CONTROL 3

**Objetivo General:** El alumno será capaz de determinar la Viscosidad de un líquido con el Viscosímetro de Stokes.

ITEMS A OBSERVAR	SI	NO
1. Identifica y describe el viscosímetro de Stokes		
2. Mide el radio de la esfera de vidrio		
3. Maneja correctamente el cronómetro		
4. Lee con exactitud el tiempo cronometrado		
5. Verifica el espacio entre los aforos del viscosímetro		
6. Deja caer verticalmente la esfera de vidrio en forma adecuada		
7. Mide correctamente el tiempo con el cronómetro		
8. Realiza tres mediciones y hace el promedio de los resultados		
9. Escribe correctamente la expresión matemática para el cálculo		
10. Conoce la densidad del vidrio y la glicerina		
11. Aplica exactamente los datos encontrados en la fórmula		

### LISTA DE CONTROL 4

**Objetivo General:** El alumno será capaz de preparar y diferenciar dispersiones coloidales, verdaderas y groseras.

ITEMS A OBSERVAR	SI	NO
1. Identifica los solutos necesarios para la preparación de cada dispersión		
2. Coloca en un tubo los componentes para preparar una suspensión		
3. Coloca en un tubo los componentes para preparar una emulsión		
4. Coloca en un tubo los componentes para preparar un coloide emulsoide		
5. Coloca en un tubo los componentes para preparar una solución verdadera		
6. Verifica las propiedades de la suspensión		
7. Verifica las propiedades de la emulsión		
8. Demuestra las propiedades de un emulsoide		
9. Establece la diferencia entre un coloide y otras dispersiones		