

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY

ESCUELA DE INGENIERÍA

PELÍCULA

PRINCIPIOS BÁSICOS Y EXPLICACIÓN DE
LAS DOS PRIMERAS LEYES DE LA
TERMODINÁMICA

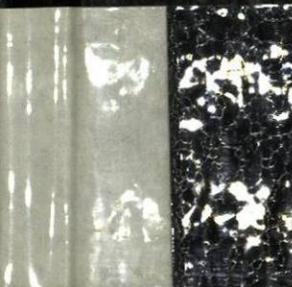
TESIS QUE PRESENTAN

FERNANDO VON ROSSUM GARZA

RODRIGO GUERRA BOTELLO

EN OPCIÓN AL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO ADMINISTRADOR



MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1965

TL

TJ265

.V6

1965

c.1



1080110817

244.-

~~Fernando Von Rossum G y Rodrigo
AUTOR
Guerra Botello
"Película" "Principios básicos y
TÍTULO explicación de las dos primeras le
YES DE LA Termodinámica"~~

244

autor: Fernando Von Rossum G y

Rodrigo Guerra Botello

tesis: "Película" "Principios bá-
sicos y explicación de las
dos primeras leyes de la -
Termodinámica"

INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
ESCUELA DE INGENIERIA

PELICULA

"PRINCIPIOS BASICOS Y EXPLICACION DE LAS DOS
PRIMERAS LEYES DE LA TERMODINAMICA"

TESIS QUE PRESENTAN

FERNANDO VON ROSSUM GARZA

RODRIGO GUERRA BOTELLO

EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO ADMINISTRADOR

MONTERREY, N.L.

FEBRERO DE 1965.

TJ 265

.V6

1965



AGRADECIMIENTOS:

AL ING. GUILLERMO ROMERO V.: ASESOR, MAESTRO Y GRAN AMIGO.

AL ING. ADRIÁN SADA: POR SU VALIOSA AYUDA Y FACILIDADES - -
OTORGADAS DURANTE LA FILMACIÓN.

AL ING. HÉCTOR LÓPEZ RAMOS: POR SUS ATINADOS CONSEJOS Y DECIDIDO APOYO.

AL SR. VÍCTOR GARZA JR. : POR SU DESINTERESADA COÓPERACIÓN.

AL SR. CÁSTULO MEDINA: QUIÉN LLEVÓ A CABO LA REALIZACIÓN CI
NEMATOGRÁFICA DE ESTA TESIS.

RESUMEN

EL OBJETIVO DE ESTE TRABAJO FUÉ TRATAR DE DEMOSTRAR LAS GRANDES VENTAJAS QUE EN EL CAMPO DE LA ENSEÑANZA TIENE LA EDUCACIÓN AUDIOVISUAL.

LAS LIMITACIONES PRINCIPALES QUE SE ENCONTRARON DURANTE SU REALIZACIÓN FUÉ LA FALTA DE PERSONAS DEDICADAS A ESTE TIPO DE TRABAJO, HABIÉNDOSE TENIDO QUE IMPROVISAR UN LUGAR, MATERIALES, Y ACCESORIOS PARA LLEVAR A CABO LA FILMACIÓN.

EL TEMA, EXPLICACIÓN DE LAS DOS PRIMERAS LEYES DE LA TERMODINÁMICA FUÉ ESCOGIDO INTENCIONALMENTE POR SER ABSTRACTO, Y ASÍ PODER MOSTRAR LAS VENTAJAS DE UNA PELÍCULA COMO AYUDA DEL MAESTRO EN TEMAS DE DIFÍCIL EXPLICACIÓN.

AL FINALIZAR ESTE TRABAJO SE HA VISTO QUE EL CAMINO HACIA EL PERFECCIONAMIENTO DE LA EDUCACIÓN AUDIOVISUAL ES MUY LARGO, Y LOS PASOS QUE SE HAN DADO EN ESA DIRECCIÓN, EN NUESTRO MEDIO, HAN SIDO POCOS. UNA RECOMENDACIÓN SERÍA UN IMPULSO MÁS DECIDIDO A LA ENSEÑANZA AUDIOVISUAL Y EL DESARROLLO DE NUEVAS TESIS Y TRABAJOS EN ESTE CAMPO TAN EXTENSO COMO INTERESANTE.

I N D I C E

<u>CAPITULO</u>		<u>PAGINA</u>
I	INTRODUCCION.	
	1.- COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL.	1
	2.- HERRAMIENTAS MODERNAS DE EDUCACIÓN. . .	3
	3.- EQUIPO VENTAJAS Y LIMITACIONES	5
	4.- MÉTODO E ATAQUE.	12
II	GUIÓN TÉCNICO.	14
III	GUIÓN CINEMATOGRAFICO.	22
IV	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	29
V	BIBLIOGRAFIA.	31

C A P I T U L O I

INTRODUCCION

1.- COMUNICACION AUDIOVISUAL.

COMO MEDIO DE COMUNICACIÓN LA PELÍCULA DE MOVIMIENTO ES UN INSTRUMENTO DE EDUCACIÓN Y DE PROPAGANDA. AFECTA A LOS INDIVIDUOS QUE LA VEN EN DOS FORMAS: PUEDE HABER UNA MODIFICACIÓN EN ACTITUDES, OPINIONES O CREENCIAS, Y/O PUEDE INCREMENTARSE EL CONOCIMIENTO O INFORMACIÓN SOBRE ALGÚN TEMA. ESTO ES CIERTO, HAYA O NO INTENTO DELIBERADO POR PARTE DE LOS CREADORES DE LA PELÍCULA DE PRODUCIR ESTOS EFECTOS. LO ANTERIOR ES CIERTO TAMBIÉN CON LAS PELÍCULAS COMERCIALES, AÚN SIENDO EL FIN PRINCIPAL DE ÉSTAS EL ENTRETENIMIENTO PURO. UNA PERSONA NO PUEDE EVITAR UNA MODIFICACIÓN, POR PEQUEÑA QUE ESTA SEA, EN SU COMPORTAMIENTO FUTURO DESPUÉS DE PRESENCIAR CUALQUIER TIPO DE PELÍCULA.

LO DICHO ANTERIORMENTE NO DEBE INTERPRETARSE COMO QUE LA COMUNICACIÓN ES UN PROCESO UNIDIRECCIONAL. EL INDIVIDUO QUE VE UNA PELÍCULA NO TIENE LA MENTE EN BLANCO SOBRE LA MATERIA QUE SE VA A PROYECTAR, PUES ESO IMPLICARÍA UNA MENTE HOMOGÉNEA E INERTE, SOBRE LA CUAL CUALQUIER CONTENIDO SE PODRÍA VERTER MEDIANTE ALGÚN PROCESO DE COMUNICACIÓN EN MASA. ESTE CONCEPTO TAMBIÉN NO SOLO DESPRECIA LOS

FACTORES DE VARIACIÓN INDIVIDUAL DENTRO DEL MARCO DE CULTURA PARTICULAR, SINO QUE IGNORA EL CARÁCTER EXTREMADAMENTE COMPLEJO DE LA COMUNICACIÓN ENTRE SERES HUMANOS.

EN LOS TIPOS PLANEADOS Y ORGANIZADOS DE COMUNICACIÓN HAY:

A).- EL CONTENIDO EN SÍ, Y

B).- LA CONSTELACIÓN DE ACTITUDES Y CREENCIAS - QUE CONSTITUYEN LA FORMACIÓN PSICOLÓGICA DEL INDIVIDUO - HACIA EL CUAL VA DIRIGIDA LA COMUNICACIÓN.

EN OTRAS PALABRAS, EL INDIVIDUO ES UN PARTICIPANTE ACTIVO EN EL PROCESO. EL SIGNIFICADO QUE EL CONTENIDO TIENE PARA ÉL SE DETERMINA EN PARTE POR EL CONTENIDO EN SÍ, Y EN PARTE POR LOS PATRONES INTERPRETATIVOS DEL INDIVIDUO. ESTE ESTÁ CONDICIONADO POR NORMAS Y VALORES DE SU CULTURA, TIENE EL PUNTO DE VISTA DE UNA CLASE SOCIOECONÓMICA DETERMINADA Y PARTICULAR, POSEE ADEMÁS CIERTA EDUCACIÓN FORMAL, UNIDA A INTERESES Y NECESIDADES INDIVIDUALES.

TODOS ÉSTOS FACTORES OPERAN JUNTOS DINÁMICAMENTE PARA DETERMINAR EL SIGNIFICADO DEL MATERIAL INFORMATIVO QUE SE LE PRESENTA Y, EVENTUALMENTE, LAS TRAYECTORIAS DE ACCIÓN QUE RESULTEN DE ÉL.

CON EL INCREMENTO EN EL USO DE MATERIAL FÍLMICO Y FOTOGRÁFICO COMO MEDIO EDUCACIONAL, SE HACE NECESARIO SABER QUÉ TAN EFECTIVAMENTE SE DICE LO QUE SE ESTÁ TRATANDO DE EXPRESAR. MUY FRECUENTEMENTE, AL PLANEAR UNA PELÍCULA CON UN FIN EDUCACIONAL ESPECÍFICO, SE CONCENTRA LA ATENCIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE ÉSTA Y LOS RESULTADOS QUE SE ESPERAN OBTENER. OLVIDÁNDOSE, LAMENTABLE E INDEBIDAMENTE, DE LOS FACTORES PSICOLÓGICOS QUE, EN EL ANÁLISIS FINAL, DETERMINARÁN SI EL CONTENIDO PUDO O NO SER CAPTADO POR UN AUDITORIO PARTICULAR.

2.- HERRAMIENTAS MODERNAS DE EDUCACION.

EN LA ANTIGÜEDAD, COMO AHORA, EL PROBLEMA PRIMARIO DE LA INSTRUCCIÓN ES FORMAR EN LA MENTE DEL EDUCANDO UNA IMAGEN CLARA Y BIEN DEFINIDA DEL OBJETO O SITUACIÓN QUE SE TRATA DE EXPLICAR.

HAY UNA BÚSQUEDA CONSTANTE DE FORMAS PARA MODERNIZAR LA ENSEÑANZA. EL PROGRESO DE LA MISMA ESTÁ VINCULADO CON EL DESCUBRIMIENTO DE NUEVAS FORMAS PARA AYUDAR A LA VISUALIZACIÓN. LOS LIBROS DE TEXTO ESTÁN ILUSTRADOS CON FOTOGRAFÍAS, GRABADOS, GRÁFICAS Y DIBUJOS PARA DAR VIDA A LAS PALABRAS DE LAS PÁGINAS ESCRITAS. EL PIZARRÓN HA SIDO AYUDA INDISPENSABLE PARA GENERACIONES DE MAESTROS, EL ESTEREOSCOPIO AÑADE EL REALISMO DE UNA TERCERA

...MENSIÓN A LAS FOTOGRAFÍAS, Y LAS PROYECCIONES FÍLMICAS -
HAN EVOLUCIONADO DE LA IMAGEN FIJA EN BLANCO Y NEGRO, A -
PELÍCULAS EN MOVIMIENTO, AL COLOR Y AL SONIDO.

ABSORBEMOS LOS MILAGROS DE LA FOTOGRAFÍA Y LA -
ELECTRÓNICA PARA TRAER UN MUNDO MARAVILLOSO Y NUEVO AL SA-
LÓN DE CLASE MODERNO, UN MUNDO EN EL CUAL EL ALUMNO ESTÁ -
DOTADO DE PODERES SOBRENATURALES CON LOS QUE PUEDE VER EL
VIAJE DE UNA BALA, EL CRECIMIENTO DE VARIOS MESES DE UNA -
PLANTA RESUMIDO EN UNOS CUANTOS SEGUNDOS, U "OBSERVAR" LAS
FUERZAS INTERNAS DE TENSIÓN Y COMPRESIÓN DE LAS VIGAS.

ESTOS SON LOGROS ESPECTACULARES, PERO LAS CUALI-
DADES FUNDAMENTALES DE LA INSTRUCCIÓN MEDIANTE PELÍCULAS -
NO ES SOLO LO ESPECTACULAR. LA PELÍCULA POSEE CIERTAS CA-
RACTERÍSTICAS INHERENTES QUE SON DEFINITIVAMENTE VENTAJO--
SAS. UNO DE LOS PROBLEMAS PRINCIPALES DE UN MAESTRO AL -
ENSEÑAR A UN GRUPO ES OBTENER SU COMPLETA ATENCIÓN, PROBLEMA
ÉSTE AUMENTADO EN UN SALÓN DE CLASE CÓMODO Y BIEN ILUMINA
DADO EN DONDE HAY MUCHAS COSAS QUE PUEDEN SER CAUSA DE DISTR
ACCIÓN PARA EL ALUMNO, ESTE ELEMENTO DE DISTRACCIÓN PUE-
DE SER ELIMINADO EN LA PROYECCIÓN CINEMATOGRAFICA, YA QUE
EL PUNTO FOCAL DE INTERÉS ESTÁ EN LA PANTALLA ILUMINADA, -
ESTANDU EL RESTO DEL CUARTO A OSCURAS.

OTRAS VENTAJAS SERIAN LA REPETICIÓN, VISTAS DE -

ACERCAMIENTO Y ALEJAMIENTO USANDO VARIOS ÁNGULOS DE CÁMARA, EL DIBUJO ANIMADO Y LA CÁMARA LENTA. DE MUCHA UTILIDAD TAMBIÉN SERÍA LA CONTINUIDAD DE ACCIÓN Y LA SECUENCIA DE IDEAS.

NO SE REQUIERE UN ESTUDIO CIENTÍFICO PARA DEMOSTRAR QUE FALTA MUCHO POR HACER ANTES QUE NUESTRAS ESCUELAS HAGAN USO EFECTIVO DE PELÍCULAS COMO AYUDA EDUCACIONAL. ALGUNAS ESTÁN USANDO FOTOGRAFÍAS, TRANSPARENCIAS, E INCLUSIVE PELÍCULAS, PERO ÉSTAS ESCUELAS SON MINORÍA.

UN PROBLEMA PRINCIPAL ES LA FALTA DE EQUIPO Y PELÍCULAS QUE TIENE QUE HABER ANTES DE PODER USARLAS EN LA ENSEÑANZA. ACTUALMENTE, MUCHOS MAESTROS NO LAS USAN PORQUE EL ESFUERZO DE CONSEGUIR EL PROYECTOR Y EQUIPO ES MUY GRANDE. OTRO PROBLEMA ES EL ENTRENAMIENTO DE LOS MAESTROS EN EL USO DE MATERIAL FÍLMICO.

IDEALMENTE, CADA ESCUELA DEBERÁ TENER UNA FILMOTECA DE PELÍCULAS EDUCATIVAS, COMO TIENE LA BIBLIOTECA DE LIBROS EDUCATIVOS. Y ÉSTAS PELÍCULAS DEBERAN SER TAN ACCESIBLES COMO LOS LIBROS Y OTROS MATERIALES DE ENSEÑANZA.

3.- EQUIPO. VENTAJAS Y LIMITACIONES.

EL EQUIPO ES EL FACTOR MECÁNICO DE LA EDUCACIÓN AUDIOVISUAL Y, COMO OTROS FACTORES MECÁNICOS EN EDUCACIÓN, DEBE SER SUBORDINADO AL FACTOR HUMANO EN LA ECUACIÓN DE LA

ENSEÑANZA.

EL EQUIPO DE PROYECCIÓN QUE SE USA EN LOS SALONES DE CLASE NO REQUIERE LOS SERVICIOS DE UN TÉCNICO ENTRENADO PARA SU OPERACIÓN. Á MEDIDA QUE LAS ESCUELAS INSTALEN EL MÉTODO AUDIVISUAL COMO AYUDA DE LA ENSEÑANZA, LOS MAESTROS IRÁN DOMINANDO, CON UN POCO DE ENTRENAMIENTO, EL USO DEL PROYECTOR Y EQUIPO NECESARIO.

EN EL MÉTODO AUDIOVISUAL EDUCACIONAL SE USA GENERALMENTE LA TRANSPARENCIA (35MM), O LA PELÍCULA DE MOVIMIENTO DE 16 MM. LA PELÍCULA DE 8 MM GENERALMENTE NO SE USA EN ÉSTOS CASOS. LA PELÍCULA DE SONIDO, DE 16 MM, TIENE PERFORACIONES EN UN SOLO LADO DE LA CINTA, MIENTRAS QUE LA SILENCIOSA, TIENE PERFORACIONES EN AMBOS LADOS. EN EL PRIMER CASO, LA PISTA DE SONIDO VA EN LA PARTE NO PERFORADA DE LA CINTA. EL PROYECTOR DE SONIDO TIENE UNA SOLA FILA DE DIENTES, MIENTRAS QUE EL SILENCIOSO, DOS FILAS. POR LO TANTO, SI SE PASARA UNA PELÍCULA DE SONIDO EN UN PROYECTOR SILENCIOSO, SE ECHARÍA A PERDER AL HACER LA SEGUNDA FILA DE DIENTES LAS RESPECTIVAS PERFORACIONES SOBRE LA PISTA DE SONIDO.

OTROS FACTORES QUE SE TIENEN QUE CONSIDERAR SON LA ACÚSTICA DEL CUARTO, BUENA VENTILACIÓN Y TAMBIÉN LA CORRECTA COLOCACIÓN DE LAS SILLAS O ASIENTOS. ÉSTOS DEBERÁN

ESTAR COLOCADOS DE TAL FORMA QUE LA SILLA MAS EXTREMA LATERALMENTE NO ESTÉ A MÁS DE 45° DEL EJE DE PROYECCIÓN, SIENDO ÉSTE UNA LÍNEA IMAGINARIA DEL PROYECTOR AL CENTRO DE LA PANTALLA.

LA BOCINA DEBE ESTAR A UN LADO Y AL NIVEL DE LA PANTALLA. NO SE DEBE COLOCAR EN EL SUELO PORQUE LA MAYOR PARTE DEL SONIDO SERÍA ABSORBIDO POR LAS PRIMERAS FILAS DE PÚBLICO. EL CUARTO DE PROYECCIÓN DEBERÁ ESTAR COMPLETAMENTE A OSCURAS, YA QUE MIENTRAS MÁS LO ESTÉ, MEJOR SERÁ LA CALIDAD DE LA IMAGEN PROYECTADA EN LA PANTALLA.

LA EVOLUCIÓN DE LA PELÍCULA COMO MEDIO DE ENSEÑANZA PROGRESA A PASOS AGIGANTADOS, CONSECUENCIA PRINCIPALMENTE, DE LOS USOS QUE SE LE DIERON DURANTE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL PARA ENTRENAR A MILES DE HOMBRES EN POCO TIEMPO. EMERGE HOY EN DÍA UN PATRÓN DE LAS EXPERIENCIAS OBTENIDAS POR PARTE DEL QUE USA LAS PELÍCULAS Y POR PARTE DEL QUE LAS PRODUCE. PODREMOS ANTICIPAR REFINAMIENTOS Y MEJORAMIENTOS DE ESTE PATRÓN, PERO CON TODA PROBABILIDAD LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA PELÍCULA EDUCACIONAL PERMANECERÁN CONSTANTES.

ESTAS CARACTERÍSTICAS SON: 1) CORRELACIÓN DEL CONTENIDO DE LA PELÍCULA Y LA SITUACIÓN EN CUESTIÓN, 2) CERTEZA EN LA INFORMACIÓN, 3) BUENA TÉCNICA DE INSTRUCCIÓN, Y -

4) BUENA CALIDAD TÉCNICA DE PRODUCCIÓN.

MIENTRAS EL DEBATE CONTINÚA SOBRE LOS MÉRITOS - RESPECTIVOS DE LA PROYECCIÓN FIJA Y EL MOVIMIENTO, EL SONIDO O LA AUSENCIA DE ÉL, Y EL COLOR CONTRA EL BLANCO Y NEGRO, SE CAE EN LA REALIZACIÓN DE QUE NINGÚN TIPO PARTICULAR DE LOS MENCIONADOS ES EL MEJOR, SINO QUE CADA UNO SERVIRÁ MEJOR SU PROPÓSITO EN CASOS DETERMINADOS.

DISCUTAMOS BREVEMENTE LAS VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL EQUIPO.

A) PELÍCULA.

VENTAJAS:- 1) MOVIMIENTO. MUY IMPORTANTE CUANDO EL MOVIMIENTO ES UN ELEMENTO ESENCIAL DEL CASO EN - CUESTIÓN.

2) DESARROLLA CONTINUIDAD DE ACCIÓN Y PENSAMIENTO. LA RELACIÓN DE IDEAS Y SU SECUENCIA SON PROBLEMAS RESUELTOS CON LA PELÍCULA.

3) REALISMO. AUMENTA EL INTERÉS.

4) SOBREPONE LAS LIMITACIONES DEL OJO HUMANO. CON EFECTOS ESPECIALES, CÁMARA LENTA, ANIMACIÓN, ETC., SE ABREN NUEVAS FACETAS EN LA ENSEÑANZA.

LIMITACIONES:- 1) COSTO, L EQUIPO DE PROYECCIÓN DE PELÍ-

CULAS ES MÁS CARO QUE EL PROYECTOR DE -
TRANSPARENCIAS.

2) PROBLEMAS MECÁNICOS. EL EQUIPO PARA PE-
LÍCULAS ES MÁS COMPLICADO, PESADO Y VOLU-
MINOSO.

3) FACILIDADES DE PROYECCIÓN. COMO REGLA,
ES NECESARIO TENER UN CUARTO COMPLETAMEN-
TE A OSCURAS.

B) TRANSPARENCIAS.-

VENTAJAS:- 1) COSTO. LA TRANSPARENCIAS Y SU EQUIPO DE PRO-
YECCIÓN CUESTA MENOS QUE EL DE LA PELÍCULA.

2) PROBLEMAS MECÁNICOS. EQUIPO SIMPLE DE OPE--
RAR. LA SIMPLICIDAD DE OPERACION ES CARAC--
TERÍSTICA DEL EQUIPO DE TRANSPARENCIAS.

3) FACILIDADES DE PROYECCIÓN. LAS TRANSPAREN--
CIAS SE PUEDEN PROYECTAR HASTA SOBRE UNA PA-
RED, Y ADEMÁS NO SE REQUIERE OBSCURIDAD ABSO-
LUTA.

LIMITACIONES:- 1) FALTA DE MOVIMIENTO.

2) ES LENTA LA SECUENCIA DE MOVIMIENTOS.

C) SONIDO.

VENTAJAS:- 1) REALISMO.

- 2) SOBREPONE LAS LIMITACIONES DEL OÍDO HUMANO. SONIDOS INAUDIBLES SE PUEDEN AMPLIFICAR, - ETC.
- 3) CERTEZA DE INSTRUCCIÓN. A VECES EL SONIDO ES VITAL EN LA EXPLICACIÓN ESPECÍFICA.

LIMITACIONES:- 1) COSTO. [EL EQUIPO DE SONIDO ES COSTOSO.
2) PROBLEMAS MECÁNICOS. LOS PROYECTORES - DE SONIDO SON MÁS DIFÍCILES DE OPERAR - QUE LOS SILENCIOSOS.
3) DIFICULTADES EN LA PROYECCIÓN. UNA -- ACÚSTICA POBRE O SONIDOS EXTRAÑOS PUE-- DEN INTERFERIR CON EL USO SATISFACTORIO DEL EQUIPO DE SONIDO.

D) COLOR.

VENTAJAS.- 1) REALISMO. EL COLOR DÁ UN EFECTO REAL A LA PELÍCULA O PROYECCIÓN.
2) CERTEZA DE INSTRUCCIÓN. DONDE EL COLOR ES VITAL PARA LA COMPRESIÓN DE UNA SITUACIÓN - DETERMINADA.

LIMITACIONES:- 1) COSTO. EL COSTO DE PELÍCULAS DE COLOR ES MAYOR QUE LAS BLANCO Y NEGRO.
2) DIFICULTADES EN LA PROYECCIÓN. PARA - UNA PROYECCIÓN SATISFACTORIA SE REQUIE-

RE UN CUARTO COMPLETAMENTE A OSCURAS Y UNA PANTALLA ALTAMENTE REFLEJANTE.

A MEDIDA QUE EL MAESTRO ENTIENDA PERFECTAMENTE LOS MÉRITOS Y LIMITACIONES DE LOS VARIOS TIPOS DIFERENTES DE PROYECCIONES FÍLMICAS EDUCACIONALES, PODRÁ DECIDIR QUE CLASE O TIPO SELECCIONAR PARA UN CASO DETERMINADO.

EL COSTO, CUALIDADES DE INSTRUCCIÓN, EQUIPO DISPONIBLE, Y OTROS FACTORES, SE COMPARAN ANTES DE LLEGAR A LA DECISIÓN DE QUÉ TIPO ES EL MÁS CONVENIENTE PARA EL PROPÓSITO ESPECÍFICO DE ESE MOMENTO.

UNA NUEVA TÉCNICA DESCUBIERTA RECIENTEMENTE Y QUE VIENE A UNIRSE A LAS HERRAMIENTAS AUDIOVISUALES DE ENSE--ÑANZA RECIBE EL NOMBRE DE "TECHNAMATION" (8).

TECHNAMATION ES UNA TÉCNICA NUEVA QUE AÑADE MOVIMIENTO A LA TRANSPARENCIA, MOVIMIENTO EN CUALQUIER DI--RECCIÓN, A CUALQUIER VELOCIDAD, PUDIENDO HACERSE UNA COMBINACIÓN DE MOVIMIENTOS Y VELOCIDADES. REPRODUCE EN FORMA NATURAL ELEMENTOS EN MOVIMIENTO, LÍQUIDOS FLUYENDO, - GASES EXPANDIÉNDOSE, ENGRANES GIRANDO, ETC. LOGRA ESTOS EFECTOS DE MOVIMIENTO SIN DELICADAS PARTES MOVIBLES Y SIN COSTOSOS DIBUJOS DE ANIMACIÓN.

EL PROCESO DE TECHNAMATION UTILIZA EFECTIVAMEN--

TE EL PRINCIPIO DE POLARIZACIÓN ROTATORIA PARA LOGRAR MOVIMIENTOS IMPOSIBLES DE OBTENER TAN REAL Y FÁCILMENTE. COMO ES SABIDO, EN ALGUNOS MATERIALES COMO CRISTALES O FILTROS - POLAROID, LAS MOLÉCULAS ESTÁN ARREGLADAS EN CAPAS. LA LUZ PUEDE PASAR A TRAVÉS DE ESTOS MATERIALES SOLAMENTE EN UN PLANO, ENTRE CAPAS. Á ESTA LUZ SE LE LLAMA LUZ POLARIZADA. CUANDO BARRAS PEQUEÑAS DE MATERIAL DOBLEMENTE REFRACTANTE - SE COLOCAN SOBRE UNA LÁMINA SIMPLE DE PLÁSTICO POLARIZADO Y SE HACE GIRAR UN DISCO POLARIZADO ENTRE EL PROYECTOR Y LA PANTALLA, LA LUZ SE TRANSMITE PROGRESIVAMENTE Y SE SIMULA EL MOVIMIENTO.

EL ELEMENTO MECANICO DE TECHNAMATION ES UN DISCO POLARIZANTE ROTATORIO. SE PUEDE USAR UN PROYECTOR ORDINARIO DE TRANSPARENCIAS. NO HAY QUE REPARAR O DAR MANTENIMIENTO AL DISCO, QUE SE USA INDEFINIDAMENTE, Y EL CUARTO NO TIENE QUE ESTAR A OBSCURAS.

4.- METODO DE ATAQUE.

EL TEMA ESCOGIDO, EXPLICACIÓN DE LAS DOS PRIMERAS LEYES TERMODINÁMICAS, ES ABSTRACTO, ESCOGIDO ASÍ PARA PODER OBSERVAR MÁS CLARAMENTE LAS VENTAJAS DE UNA PELÍCULA AL AYUDAR A LA COMPRESIÓN DE TEMAS DIFÍCILES DE ENTENDER.

SE ESTUDIÓ TODO LO RELACIONADO CON DICHO TEMA EN VARIOS LIBROS Y DESPUÉS SE TRATO DE EXPRESAR USANDO PALA-

BRAS DISTINTAS Y EXTRAYENDO LO ESENCIAL.

ÉSTO CONSTITUYO EL GUIÓN; A ÉSTE SE LE ADAPTARON LOS EXPERIMENTOS O DEMOSTRACIONES QUE SE RELACIONARON CON LAS DIFERENTES IDEAS EXPUESTAS, CON LAS LIMITACIONES, NATURALMENTE, DEL MATERIAL CINEMATOGRAFÍCO DISPONIBLE. MUCHO DEL TEMA SE EXPRESÓ MEDIANTE DIBUJOS ANIMADOS DEBIDO A LA IMPOSIBILIDAD DE TENER DEMOSTRACIONES FÍSICAS VISIELES DE ALGUNOS TEMAS.

C A P I T U L O I I

GUION TECNICO

ENERGÍA; EL MUNDO PROGRESA Y REALIZA USANDO ESA FUENTE DE FUERZA IMPULSORA. EN UNA FORMA GENERAL, PODEMOS DECIR QUE LA TERMODINÁMICA ES LA CIENCIA QUE TRATA DE LA ENERGÍA. COMO RESULTADO DE LA EXPERIENCIA, LOS EFECTOS DE ENERGÍA ACOMPAÑANDO A PROCESOS NATURALES E INDUSTRIALES SIGUEN CIERTOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES. ESTOS PRINCIPIOS SON LLAMADOS LA PRIMERA Y LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA. ESTUDIEMOS PUES ESTA ENERGÍA Y SUS TRANSFORMACIONES.

LA ENERGÍA SE MANIFIESTA EN DIFERENTES FORMAS PUDIENDO HABER TRANSFORMACIONES ENTRE ELLAS. ASÍ TENEMOS LA ENERGÍA ELÉCTRICA CONVIRTIÉNDOSE EN ENERGÍA MECÁNICA. LA ENERGÍA QUÍMICA CONVIRTIÉNDOSE EN ELÉCTRICA, O DIRECTAMENTE EN MECÁNICA. LA ENERGÍA CALORÍFICA CONVIRTIÉNDOSE EN MECÁNICA Y LA ENERGÍA POTENCIAL CONVIRTIÉNDOSE EN CINÉTICA. PODEMOS VER TAMBIÉN A LA ENERGÍA RADIANTE CONVERTIRSE EN ENERGÍA CALORÍFICA. Y LA ENERGÍA MECÁNICA TRANSFORMÁNDOSE EN CALOR. LOS CAMBIOS DE ENERGÍA PUEDEN RESULTAR DE 3 CAUSAS: TRANSFERENCIA DE MASA, TRANSFERENCIA DE CALOR Y TRANSFERENCIA DE TRABAJO.

EL CALOR Y EL TRABAJO, QUE SON ENERGÍA EN TRÁNSITO, DIFÍCILMENTE SE PUEDEN MEDIR DEBIDO A LAS DIFICULTADES INHE-

RENTES DE LA INSTRUMENTACIÓN. POR LO TANTO, RESULTA MÁS CÓMODO MEDIR CUALQUIER CAMBIO DE ESA ENERGÍA COMO UNA FUNCIÓN DEL ESTADO TERMODINÁMICO DE UN CUERPO. O SEA, UTILIZANDO VARIABLES FÁCILMENTE MEDIBLES QUE NOS DEFINAN EL ESTADO DEL MISMO AL SUFRIR UN CAMBIO EN ENERGÍA. ENTRE ÉSTAS VARIABLES ESTÁN LA TEMPERATURA, LA PRESIÓN Y EL VOLUMEN.

CUANDO LA ENERGÍA EN TRÁNSITO, CALOR O TRABAJO, FLUYE HACIA ADENTRO DE UN SISTEMA, SE TRANSFORMA DE CALOR O TRABAJO EN ENERGÍA INTERNA, ES DECIR, QUE DENTRO DEL SISTEMA YA NO ES NI CALOR NI TRABAJO, SINO UNA PROPIEDAD DEL MISMO. ESTA ENERGÍA INTERNA DEPENDE SOLO DEL ESTADO TERMODINÁMICO DEL SISTEMA Y SE ENCUENTRA ALMACENADA EN LOS ÁTOMOS Y MOLÉCULAS DEL MISMO, MANIFESTÁNDOSE COMO UN AUMENTO DE ENERGÍA CINÉTICA DE LAS PARTÍCULAS MENCIONADAS. EN UN SISTEMA A VOLUMEN CONSTANTE SU ENERGÍA INTERNA DEPENDE SÓLO DE SU TEMPERATURA, EN CONCLUSIÓN, DOS CUERPOS A LA MISMA TEMPERATURA TENDRÁN LA MISMA ENERGÍA INTERNA, AUNQUE SEAN DIFERENTES EN SU MASA.

A UN SISTEMA DE UNA SOLA FASE, ES DECIR UN GAS, UN LÍQUIDO, O UN SÓLIDO, SE LE PUEDE DEFINIR TERMODINÁMICAMENTE MEDIANTE 3 VARIABLES; PRESIÓN, VOLUMEN Y TEMPERATURA. SI ÉSTAS SON, POR EJEMPLO, P_0 , V_0 , Y T_0 , EL SISTEMA TENDRÁ UNA ENERGÍA INTERNA E_0 . OTRO ESTADO TERMODINÁMICO LO DEFINIMOS POR P_1 , V_1 Y T_1 , AL CUAL CORRESPONDE A SU VEZ UNA - -

ENERGÍA INTERNA E_1 . ESTAS ENERGÍAS INTERNAS SON PROPIEDADES DEL SISTEMA. O SEA, QUE PODEMOS REALIZAR CUALQUIER PROCESO DEL PUNTO 0 AL PUNTO 1 USANDO CUALQUIER TRAYECTORIA, - POR EJEMPLO A, B O C. SIN EMBARGO, EL CAMBIO NETO DE ENERGÍA INTERNA ES EL MISMO, SIN IMPORTAR EL CAMINO QUE SE HAYA SEGUIDO AL IR DE UN PUNTO AL OTRO. SI LLEVAMOS EL PROCESO - DE 1 A 2, LA ENERGÍA INTERNA SEGUIRÁ SIENDO LA MISMA, YA - QUE LA TEMPERATURA NO VARÍA, Y ÉSTE ES EL ÚNICO FACTOR DEL QUE DEPENDEN LOS CAMBIOS DE ENERGÍA INTERNA.

SUPONGAMOS AHORA QUE VAMOS A REALIZAR UN PROCESO DE A A B Y PARA LO CUAL VAMOS A UTILIZAR ENERGÍA EN TRÁNSITO, CALOR Y TRABAJO. PODEMOS HACERLO SUPONIENDO CUALQUIER TRAYECTORIA, POR EJEMPLO, LA 1 Y LA 2. COMO HABÍAMOS DICHO, EN EL PUNTO B EXISTE UNA PROPIEDAD DEL SISTEMA, SU ENERGÍA INTERNA. SI LLEGAMOS A B POR EL CAMINO 1, HABREMOS UTILIZADO UN TRABAJO W_1 Y UN CALOR Q_1 . POR EL CAMINO ALTERNO, UN TRABAJO W_2 Y UN CALOR Q_2 . AHORA BIEN, PUESTO QUE ESTA - ENERGÍA EN TRÁNSITO SE CONVIERTE EN EL SISTEMA EN ENERGÍA - INTERNA E_2 , TENEMOS QUE:

$$Q_1 - W_1 = Q_2 - W_2 = E_2 - E_1 = \Delta E,$$

YA QUE E ES UNA PROPIEDAD TERMODINÁMICA INDEPENDIENTE DEL PROCESO.

PERO ESA ENERGÍA EN TRÁNSITO, CALOR O TRABAJO, SALIÓ O REGRESÓ DE ALGÚN LUGAR AL ENTRAR O SALIR DEL SISTEMA.

LLAMÉMOSE A TODO LO QUE NO ES SISTEMA: "ALREDEDORES". SI NUESTRO SISTEMA, EL CUERPO EN EXPERIMENTACIÓN, TOMÓ O CEDIÓ ENERGÍA, ÉSTA ENERGÍA SE PERDIÓ O APARECIÓ EN LOS ALREDEDORES. NO FUÉ CREADA, SOLO HUBO UN INTERCAMBIO DE ELLA ENTRE SISTEMA Y ALREDEDORES. POR LO TANTO, PODEMOS CONCLUIR QUE LA ENERGÍA TOTAL DEL UNIVERSO ES CONSTANTE. ESTO SE CONOCE COMO LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA.

IMAGINEMOS AHORA UN SISTEMA CERRADO SEPARADO DE LOS ALREDEDORES POR UNA SUPERFICIE DELIMITANTE. EL SISTEMA EN CUESTIÓN NO PUEDE TRANSFERIR MASA, SÓLO CALOR Y TRABAJO. LAS PAREDES DEL CILINDRO NOS REPRESENTAN LA SUPERFICIE DELIMITANTE ENTRE EL SISTEMA, QUE ES EL GAS, Y LOS ALREDEDORES. ESTE SISTEMA TERMODINÁMICO QUEDA COMPLETAMENTE DEFINIDO POR SUS PROPIEDADES O FUNCIONES DE ESTADO, PRESIÓN, VOLUMEN, Y TEMPERATURA, YA QUE ÉSTAS TENDRÁN UN VALOR ÚNICO PARA CADA ESTADO DE EQUILIBRIO.

SI A NUESTRO SISTEMA EN EQUILIBRIO, LE SUMINISTRAMOS UN TRABAJO, POR EJEMPLO PONIÉNDOLE UN PESO AL PISTÓN Y AUMENTANDO, POR LO TANTO, LA PRESIÓN SOBRE EL SISTEMA, ÉSTE SE DESPLAZARÁ A OTRA POSICIÓN EN LA QUE ALCANCE UN NUEVO ESTADO DE EQUILIBRIO. EL TRABAJO SUMINISTRADO SE CONVERTIRÁ EN ENERGÍA INTERNA Y EN CALOR. SI QUITAMOS EL PESO, Y SI TODO EL CALOR FUERA RECUPERABLE, EL SISTEMA RETORNARÍA A SU POSICIÓN INICIAL. ESTO SE CONOCE COMO UN PROCESO REVERSI--

BLE, Y ES EN EL CUAL SE PODRÍA RECUPERAR TODO EL TRABAJO INVERTIDO, YA QUE DE ACUERDO CON LA PRIMERA LEY, LA ENERGÍA - EN CUALQUIERA DE SUS FORMAS ES EQUIVALENTE E INTERCONVERTIBLE.

ESTE PROCESO ES IDEAL PORQUE EN LA NATURALEZA NO EXISTE NINGÚN PROCESO REAL QUE SEA TOTALMENTE REVERSIBLE, - YA QUE SIEMPRE HAY UN PORCENTAJE DE LA ENERGÍA QUE SE TIENE QUE SACRIFICAR PARA REALIZAR UN CAMBIO EN EL SISTEMA. "ES COMO SI HUBIERA QUE PAGAR INTERESES AL UNIVERSO POR UTILI--ZAR SU ENERGÍA". LA IRRECUPERABILIDAD, ES DECIR, LA DEGRADACIÓN DE LA ENERGÍA ES DEL DOMINIO DE LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.

INSISTAMOS UN POCO MÁS SOBRE LA PRIMERA LEY. SE HA ESTABLECIDO EN DICHA LEY QUE LA ENERGÍA EN UN SISTEMA -- AISLADO SE CONSERVA TANTO EN UN PROCESO REAL O IRREVERSIBLE COMO EN UN PROCESO IDEAL O REVERSIBLE. ESTABLECE QUE TODAS LAS FORMAS DE ENERGÍA SON EQUIVALENTES EN EL SENTIDO DE QUE CUANDO UNA FORMA DE ENERGÍA DESAPARECE, UNA CANTIDAD IGUAL DE ELLA APARECE EN OTRA FORMA. LA PRIMERA LEY SE DESENTIENDE DE CUÁNDO UN PROCESO ES IDEAL O NO Y NO INSISTE EN EL -- SENTIDO DEL MISMO. POR EJEMPLO, SI VEMOS UNA PELOTA DE - - PING-PONG EN MOVIMIENTO NO PODEMOS ASIGNARLE UN SENTIDO PREFERENTE, Y, DENTRO DE LAS LIMITACIONES REALES, LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO EN UN SENTIDO ES REVERSIBLE O EQUIVALENTE A -

LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO EN EL OTRO SENTIDO. EN UN PROCESO IRREVERSIBLE HAY UN SOLO SENTIDO PREFERENTE YA QUE DEBIDO A LA IRRECUPERABILIDAD DE LA ENERGÍA EL SISTEMA NO PUEDE REGRESAR AL ESTADO INICIAL. POR EJEMPLO, EN LA COMBUSTIÓN DE UN CIGARRO EL PROCESO TIENE UN SOLO SENTIDO, Y NUNCA SE VERÁ EL PROCESO CONTRARIO.

PRECISAMENTE LA SEGUNDA LEY ESTABLECE QUE LA ENERGÍA DISPONIBLE EN UN SISTEMA AISLADO DIMINUYE EN TODO PROCESO REAL, Y EN GENERAL, DADO QUE EN LA NATURALEZA TODOS LOS PROCESOS SON REALES CUANDO LA ENERGÍA CAMBIA DE FORMA, ES IMPOSIBLE LLEVAR EL PROCESO EN SENTIDO INVERSO Y RECUPERAR TOTALMENTE DICHA ENERGÍA. ESA PORCIÓN DE ENERGÍA SE TRANSFORMA EN CALOR PRINCIPALMENTE DEBIDO A LA FRICCIÓN, Y, SIENDO EL CALOR LA FORMA MÁS DEGRADADA DE LA ENERGÍA NO PUEDE CONVERTIRSE TOTALMENTE A UNA FORMA SUPERIOR DE ENERGÍA SIN QUE SE TENGA QUE INTERVENIR DESDE FUERA DEL SISTEMA. POR LO TANTO, EL FLUJO DE CALOR ES SIEMPRE UNIDIRECCIONAL, DEL CUERPO MÁS CALIENTE AL CUERPO MENOS CALIENTE. Y NUNCA SE OBSERVA LO CONTRARIO.

POR ESO AHORA PODEMOS HABLAR DE UNA TEMPERATURA TERMODINÁMICA. ASÍ, COMPARANDO ENTRE DOS CUERPOS, SI EL CALOR FLUYE DEL PRIMERO AL SEGUNDO, DECIMOS QUE EL PRIMERO ESTÁ MÁS CALIENTE, ES DECIR, TIENE MAYOR TEMPERATURA. O BIEN, SI DOS CUERPOS ESTÁN EN EQUILIBRIO TÉRMICO Y PARA LOS

CUALES EL FLUJO NETO DE CALOR ES CERO, ESTÁN A LA MISMA TEMPERATURA. ESTA PROPIEDAD PUEDE MEDIRSE EN UNA ESCALA RELATIVA CON ALGÚN APARATO QUE MUESTRE UNA VARIACIÓN SENSIBLE A ESA TENDENCIA, ESTOS APARATOS CON ESCALAS RELATIVAS SON LLAMADOS TERMÓMETROS.

LA SEGUNDA LEY RECONOCE QUE NO TODAS LAS FORMAS DE ENERGÍA SON EQUIVALENTES EN SU HABILIDAD PARA HACER TRABAJO Y ESTABLECE QUE LA ENERGÍA DISPONIBLE DEL SISTEMA Y SUS ALREDEDORES NUNCA PUEDE AUMENTAR, SOLO DISMINUYE. ESTA PROPIEDAD DEL CONJUNTO, SISTEMA Y ALREDEDORES, DE IR DISMINUYENDO SU ENERGÍA DISPONIBLE SE CONOCE COMO ENTROPÍA. Y ASÍ PUES, LA ENTROPÍA EN UN SISTEMA AISLADO AUMENTA EN TODO PROCESO IRREVERSIBLE. Y YA QUE NO HAY NINGÚN PROCESO QUE SEA ASÍ, LA ENTROPÍA DEL UNIVERSO AUMENTA CONSTANTEMENTE. ESTA ES LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.

SI AHORA QUEREMOS QUE EN UN SISTEMA EL CALOR FLUYA DE UNA PARTE MENOS CALIENTE A OTRA MÁS CALIENTE, DICHO SISTEMA TENDRÍA QUE INTERACTUAR CON OTRO SISTEMA, ES DECIR, SI EN EL PRIMERO PRODUCIMOS UNA DISMINUCIÓN DE ENTROPÍA, EN EL OTRO SISTEMA HABRÁ UN AUMENTO, Y TOMANDO ESTO COMO CONJUNTO EL RESULTADO NETO ES UN INCREMENTO DE ENTROPÍA. ESTO OCURRE POR EJEMPLO EN UN REFRIGERADOR. EL CALOR FLUYE DE UNA PARTE FRÍA DEL SISTEMA, EL CONGELADOR, A OTRA MÁS CALIENTE, EL FLUÍDO REFRIGERANTE. ESTO ES POSIBLE GRACIAS AL TRABAJO

BAJO QUE SE SUMINISTRA DE UN SISTEMA ADYACENTE, EL COMPRESOR Y LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

ESTA ES LA ENERGÍA, EN SU CONCEPTO UNIVERSAL SE --
UTILIZA, SE TRANSFORMA O SE DIRIGE. NUNCA SE AUMENTA O DIS-
MINUYE. SE RIGE POR SUS LEYES. ESAS DOS LEYES, LA DE LA --
CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA Y LA DE LA ENTROPÍA CRECIENTE, SON
LOS PILARES EN DONDE DESCANSA LA CIENCIA LLAMADA TERMODINÁMI
CA. UN CONOCIMIENTO PROFUNDO DE DICHAS LEYES, SUS POSIBILI-
DADES Y SUS LIMITACIONES, NOS DARÁN LAS ARMAS PARA UN MEJOR
APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA EN SERVICIO DE LA HUMANIDAD.

C A P I T U L O I I I

GUION CINEMATOGRAFICO

ESCENA	AUDIO	DATOS
1.- Tecnológico. Título. Autores.	Música	Lente: Zoom Abert: f:11 Dist: 30 m, , 1.5 m Long: 26 pies T: 44 seg
2.- Diferentes formas de energía.	Energía, el mundo progresa y realiza usando esa fuente de fuerza impulsora. En -- una forma general, podemos decir que la -- Termodinámica es la ciencia que trata de la energía. Como resultado de la experiencia, los efectos de energía acompañan do a procesos naturales e industriales <u>si</u> guen ciertos principios fundamentales. -- Estos principios son llamados la Primera y la Segunda Ley de la Termodinámica. <u>Es</u> tudiamos pues ésta energía y sus transformaciones.	Lente: Zoom Abert: f: 11 Dist: ∞ Long: 24 T: 6.6
3.- Diferentes formas de energía.	La energía se manifiesta en diferentes -- formas pudiendo haber transformaciones <u>en</u> tre ellas.	Lente: Zoom Abert: f:11 Dist: ∞ Long: 4 T: 6 6
4.- Batería. Parabrisa.	Asi tenemos, la energía eléctrica convirtiéndose en energía mecánica.	Lente: Zoom Abert: f: 2.8 Dist: 1.20 m Long: 6 T: 10 Con lentilla de acercamiento.
5.- Batería. Luces.	La energía química convirtiéndose en eléctrica.	Mismos. L=5, T= 8.3
6.- Abanico	O directamente en mecánica.	Mismos. L= 5, T = 8.3

- 7.- Angeles. La energía calorífica convirtiéndose en mecánica. Lente: Zoom
Abert: f 5.6
Dist. 2 m
Long: 2.5
T: 4.2
- 8.- Pelota Tenis. Y la energía potencial convirtiéndose en cinética. Mismos. L=4
T=6.6
- 9.- Lupa y papel. Podemos ver también a la energía radiante convertirse en energía calorífica. Lente: Zoom
Abert: f: 16
Dist: 2.5 m
Long: 6.5
T: 10.8
- 10.- Martillo y clavo Y la energía mecánica transformándose en calor. Lente: Zoom
Abert: f: 16
Dist: 1.80 m
Long. 6
T: 10
- 11.- Cascada. Los cambios de energía pueden resultar de 3 causas: Transferencia de masa. Lente. Zoom
Abert. f: 8
Dist: 1 m
Long: 6
T: 10
Con lentilla de acercamiento.
- 12.- Vaso de precipitados y resistencia. Transferencia de calor. Lente: Zoom
Abert. f 16
Dist: 2 m
Long: 5
T: 8.3
- 13.- Martillo y clavo. Y transferencia de trabajo. Lente: Zoom
Abert. f. 16
Dist 1.80 m
Long: 6.5
T: 10.8
- 14.- Fuegos Artificiales. El calor y el trabajo, que son energía en tránsito, difícilmente se pueden medir debido a las dificultades inherentes de la instrumentación. Por lo tanto, resulta mas cómodo medir cualquier cambio de esa energía como una función del estado termodinámico de un cuerpo. O sea, utilizando variables fácilmente medibles que nos definan el estado del mismo al sufrir un cambio en energía.- Entre estas variables medibles están - la temperatura, la presión y el volumen. Lente: Zoom
Abert: f. 2
Dist: ∞
Long: 16.5
T: 26.6

- 15.- Fuente de energía. Cuerpo. Cuando la energía en tránsito, calor o trabajo, fluye hacia adentro de un sistema. Lente: Gran Angular de 16mm.
Abert: f: 11
Dist: 0.80 m.
Long: 3
T: 5
- 16.- Energía. Cuerpo. Se transforma de calor o trabajo en energía interna, es decir, que dentro del sistema ya no es ni calor ni trabajo, sino una propiedad del mismo sistema. Lente: Normal de 25 mm.
Abert: f: 11
Dist: 0.80 m.
Long: 11.5
T: 19
- 17.- Átomos y moléculas. Esta energía interna depende solo del estado termodinámico del sistema y se encuentra almacenada en los átomos y moléculas del mismo, manifestándose como un aumento de energía cinética de las partículas mencionadas. Lente: Normal
Abert: f: 11
Dist: 0.80 m.
Long: 11
T: 18.3
- 18.- Cuerpos. Masa diferente. En un sistema a volumen constante su energía interna depende sólo de su temperatura, en conclusión, dos cuerpos a la misma temperatura tendrán la misma energía interna aunque sean diferentes en su masa. Lente: Zoom
Abert: f: 5.6
Dist: 1.80
Long: 15
T: 25
- 19.- Gráfica Isotermas. A un sistema de una sola fase, es decir un gas, un líquido o un sólido, se le puede definir termodinámicamente mediante tres variables; presión, volumen y temperatura. Si estas son por ejemplo, P_0 , V_0 , y T_0 , el sistema tendrá una energía interna E_0 . Otro estado termodinámicamente definido por P_1 , V_1 , y T_1 , al cual corresponde a su vez una energía interna E_1 . Estas energías internas son propiedades del sistema. O sea, que podemos realizar cualquier proceso del punto 0 al punto 1 usando cualquier trayectoria, por ejemplo A, B, o C. Sin embargo, el cambio neto de energía interna es el mismo, sin importar el camino que se haya seguido al ir de un punto al otro. Si llevamos el proceso de 1 a 2, la energía interna seguirá siendo la misma, ya que la temperatura no varía, y este es el único factor del que dependen los cambios de energía interna. Lente: Normal
Abert: f: 11
Dist: 1.20 m
Long: 79
T: 132

- 20.- Gráfica
- Supongamos ahora que vamos a realizar un proceso de A a B y para lo cual vamos a utilizar energía en tránsito, calor y -- trabajo. Podemos hacerlo suponiendo -- cualquier trayectoria, por ejemplo la 1 y la 2. Como habíamos dicho, en el punto B existe una propiedad del sistema, -- su energía interna.
- Lente: Gran Angular.
Abert: f: 5.6
Dist: 1.20 m
Long: 15
T: 25
- 21.- Gráfica.
- Si llegamos a B por el camino 1, habremos utilizado un trabajo W_1 y un calor Q_1 . Por el camino alterno, un trabajo W_2 y un calor Q_2 . Ahora bien, puesto -- que ésta energía en tránsito se convierte en el sistema en energía interna E_2 , tenemos que: $Q_1 - W_1 = E_2 - E_1 = \Delta E$, ya que E es una propiedad termodinámica independiente del proceso.
- Lente: Gran Angular.
Abert: f 5.6
Dist: 1.20 m
Long: 51
T: 85
- 22.- Cuerpo y Alrededores.
- Pero esa energía en tránsito, calor o -- trabajo, salió o regresó de algún lugar al entrar o salir del sistema. Llamémosle a todo lo que no es sistema, "alrededores". Si nuestro sistema, el cuerpo en experimentación tomó o cedió energía, -- ésta se perdió o apareció en los alrededores. La energía no fué creada, solo -- hubo un intercambio de ella entre sistema y alrededores. Por lo tanto, podemos concluir que la energía total del universo es constante. Esto se conoce como la Primera Ley de la Termodinámica,
- Lente: Gran Angular.
Abert: f: 5.6
Dist: 0.80 m
Long: 35
T: 58.3
- 23.- Pistón.
- Imaginemos ahora un sistema cerrado separado de los alrededores por una superficie delimitante. El sistema en cuestión no puede transferir masa, sólo calor y -- trabajo. Las paredes del cilindro nos -- representan la superficie delimitante entre el sistema, que es el gas, y los alrededores.
- Lente: Normal
Abert: f: 4
Dist: 1.20 m
Long: 19
T: 31.6
- 24.- Pistón con peso.
- Este sistema termodinámico queda completamente definido por sus propiedades o -- funciones de estado: Presión, volumen, y temperatura, ya que éstas tendrán un valor único para cada estado de equilibrio. Si a nuestro sistema en equilibrio le su
- Mismos.
Long: 38
T: 63.3

ministramos un trabajo, por ejemplo poniéndole un peso al pistón y por lo tanto aumentando la presión sobre el sistema, éste se desplazará a un nuevo estado de equilibrio. El trabajo suministrado se convertirá en energía interna y en calor.

25.- Pistón.

Si quitamos el peso, y si todo el calor fuera recuperable, el sistema retornaría a su posición inicial. Esto se conoce como un proceso reversible, y es en el cual se podría recuperar todo el trabajo invertido, ya que de acuerdo a la Primera Ley, la energía en cualquiera de sus formas es equivalente e interconvertible.

Mismos.
Long: 20
T: 33.3

26.- Pistón.

Este proceso es ideal porque en la naturaleza no existe ningún proceso real que sea totalmente reversible, ya que siempre hay un porcentaje de la energía que se tiene que sacrificar para realizar un cambio en el sistema. "Es como si hubiera que pagar intereses al universo por utilizar su energía"

Mismos.
Long: 7
T: 12

27.- Sistema y alrededores.

Insistamos un poco más sobre la Primera Ley. Se ha establecido en dicha Ley que la energía en un sistema aislado se conserva tanto en un proceso real o irreversible como en un proceso ideal o reversible. Establece que todas las formas de energía son equivalentes en el sentido de que cuando una forma de energía desaparece, una cantidad igual de ella aparece en otra forma.

Lente: Gran Angular.
Abert: f: 5.6
Dist: 0.80 m
Long: 28
T: 46.6

28.- Flechas.

La Primera Ley se desentiende de cuándo un proceso es ideal o no y no insiste en el sentido del mismo.

Lente: Zoom
Abert: f.5.6
Dist: 2 m
Long: 6
T: 10

29.- Ping-pong.

Por ejemplo, si vemos una pelota de ping-pong en movimiento no podemos asignarle un sentido preferente, y dentro de las limitaciones reales, la can

tividad de movimiento en un sentido es reversible o equivalente a la cantidad de movimiento en el otro sentido.

Lente: Zoom
Abert: f: 2.8
Dist: 2.5 m
Long: 14
T: 23.3

30.- Cigarro.

En un proceso irreversible hay un sólo sentido preferente ya que debido a la irrecuperabilidad de la energía el sistema no puede regresar al estado inicial. Por ejemplo en la combustión de un cigarro el proceso tiene un solo sentido, y nunca se verá el proceso contrario.

Lente: Zoom
Abert: f: 11
Dist: 85 cm.
Long: 13
T: 22
Con lentilla de -
acercamiento.

31.- Pistón.

Precisamente la Segunda Ley establece que la energía disponible en un sistema aislado disminuye en todo proceso real, y en general, dado que en la naturaleza todos los procesos son reales cuando la energía cambia de forma, es imposible llevar el proceso en sentido inverso y recuperar totalmente dicha energía.

Lente: Gran Angular
Abert: f: 5.6
Dist: 1.20 m
Long: 13
T: 22

32.- Pistón.

Esa porción de energía se transforma en calor principalmente debido a la fricción, y siendo el calor la forma más degradada de la energía no puede convertirse a una forma superior de energía sin que se tenga que intervenir desde fuera del sistema. Por lo tanto el flujo de calor es siempre unidireccional del cuerpo más caliente al cuerpo menos caliente y nunca se observa lo contrario.

Lente: Normal
Abert: f: 5.6
Dist: 1.30 m
Long: 28.5
T: 47.5

33.- Cuerpos.

Por eso ahora podemos hablar de una temperatura termodinámica. Así, comparando entre dos cuerpos, si el calor fluye del primero al segundo, decimos que el primero está más caliente, es decir, tiene mayor temperatura.

Lente: Gran Angular
Abert: f: 5.6
Dist: 1.20 m
Long: 26.5
T: 44

34.- Cuerpos.

O bien, si dos cuerpos están en equilibrio térmico y para los cuales el flujo neto de calor entre uno y otro es cero, están a la misma temperatura.

Lente: Zoom
Abert: f: 4
Dist: 1 m
Long: 14
T: 23.3

- 35.- Termómetros. Esa propiedad puede medirse en una escala -- relativa con algún aparato que muestre una variación sensible a esa tendencia. Estos aparatos con escalas relativas son llama-- dos termómetros.
- Lente: Zoom
Abert: f:4
Dist: 1.5 m.
Long: 15
T: 25
- 36.- Pizarra. La Segunda Ley reconoce que no todas las -- formas de energía son equivalentes en su ha-- bilidad para hacer trabajo y establece que la energía disponible del sistema y sus al-- rededores nunca puede aumentar sólo disminu-- ye. Esta propiedad del conjunto, sistema y alrededores, de ir disminuyendo su energía disponible se conoce como entropía. Y así pues, la entropía en un sistema aislado au-- menta en todo proceso irreversible. Y ya -- que no hay ningún proceso que no sea irre-- versible, la entropía del universo aumenta constantemente. Esta es la Segunda Ley de la Termodinámica.
- Lente: Zoom
Abert: f: 16
Dist: 1 m
Long: 30
T: 50
Con lentilla de acercamiento.
- 37.- Refrigerador. Si ahora queremos que en un sistema el ca-- lor fluya de una parte menos caliente a -- otra más caliente, dicho sistema tendría -- que interactuar con otro, es decir, si en -- el primero producimos una disminución de -- entropía, en el segundo habrá un aumento, y tomándolo como conjunto el resultado neto -- tendrá que ser un incremento de entropía.
- Lente: Zoom
Abert: f: 2
Dist: 5 m
Long: 14
T: 23.3
- 38.- Diagrama. Esto ocurre por ejemplo en un refrigerador. El calor fluye de una parte fría del siste-- ma, el congelador, a otra más caliente, el fluido refrigerante. Esto es posible gra-- cias al trabajo que se suministra de un sis-- tema adyacente, el compresor y la energía -- eléctrica.
- Lente: Gran An-- gular.
Abert: f: 5.6
Dist: 0.80 m
Long: 25
T: 41
- 39.- Biblioteca. Esta es la energía, en su concepto univer-- sal se utiliza, se transforma o se dirige. Nunca se aumenta o disminuye. Se rige por sus leyes, estas dos leyes, la de la conser-- vación de la energía y la de la entropía -- crociente, son los pilares en donde descansa la ciencia llamada Termodinámica. Un co-- nocimiento profundo de dichas leyes, sus -- posibilidades y limitaciones, nos darán las armas para un mejor aprovechamiento de la -- energía en servicio de la humanidad.
- Lente Zoom
Abert: f: 16
Lang: 29
Dist: 8
T: 49

C A P I T U L O I V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

EXISTE UNA TÉCNICA PARA ENSEÑAR CON PELÍCULAS, --
UNA TÉCNICA BASADA EN LAS LEYES DE LA ENSEÑANZA Y EN EL RE-
CONOCIMIENTO DEL PAPEL QUE JUEGA LA PELÍCULA EN EL SALÓN DE
CLASE.

LA PELÍCULA O LA TRANSPARENCIA, NUNCA PODRÁN TO--
MAR EL PAPEL DEL MAESTRO EN LA CLASE, COMO TAMPOCO LO HAN --
TOMADO LOS LIBROS DE TEXTO O EL PIZARRÓN. LOS PROYECTORES,
PANTALLAS Y PELÍCULAS SON HERRAMIENTAS DE EDUCACIÓN Y ENSE-
ÑANZA Y, COMO OTRAS HERRAMIENTAS, SU EFECTIVIDAD DEPENDE DE
LA DESTREZA EN LA PERSONA QUE LAS UTILIZA.

ES NUESTRA CREENCIA FIRME QUE CADA ESCUELA DEBE--
RÍA TENER UNO O VARIOS MAESTROS DEDICADOS SOLAMENTE A ASESORAR
TRABAJOS QUE VERSARÍAN EN LA PRODUCCIÓN DE PELÍCULAS --
QUE PASARÍAN A FORMAR PARTE DEL MATERIAL EDUCATIVO DE LA --
MISMA. EL TIEMPO AHORRADO EN QUE EL MAESTRO DIBUJE ALGÚN
APARATO EN EL SALÓN DE CLASE O VERLO EN UNOS MINUTOS EN UNA
PELÍCULA, HACE MÁS QUE COSTEABLE LA PRODUCCIÓN DE ESTOS TRA-
BAJOS. CON UN SISTEMA ORGANIZADO DE PROYECCIONES FÍLMICAS
ES POSIBLE AHORRARSE QUIZÁ HASTA EL 20% DEL TIEMPO ACTUAL DE
CLASE, CON EL CONSIGUIENTE ALARGAMIENTO O PROFUNDIZACIÓN --
DEL TEMA.

HOY EN DÍA LAS INDUSTRIAS ESTÁN RECURRIENDO CADA VEZ MÁS A LA PELÍCULA COMO MEDIO DE ENTRENAMIENTO RÁPIDO Y EFECTIVO PARA SU PERSONAL. INSISTIENDO, EL TIEMPO AHORRADO HACE MÁS QUE COSTEABLE LA INVERSIÓN. EL COSTO DE LA PELÍCULA SE PODRÍA DISMINUIR CONSIDERABLEMENTE SI EXISTIERA UN DEPARTAMENTO ADECUADO EN CADA ESCUELA. AHÍ SE ENCONTRARÍAN - LOS DIBUJANTES, Y SE TENDRÍA UN PEQUEÑO ESTUDIO ACONDICIONADO PARA TENER LA ILUMINACIÓN CONSTANTE Y NO TENER CAMBIOS - EN LA INTENSIDAD DE COLOR DE LA PELÍCULA DEBIDO A LAS VARIACIONES EN VOLTAJE.

CON LOS DIBUJANTES SE TENDRÍA UN TAMAÑO ESTÁNDAR DE LETRAS O PALABRAS YA CALCULADO PARA VERSE DE BUEN TAMAÑO EN LA PANTALLA, Y EVITAR CORRER EL RIESGO DE QUE NO SE DISTINGAN CLARAMENTE LOS SUBÍNDICES.

EL REVELADO DE LAS PELÍCULAS DE COLOR ASÍ COMO LA ADICIÓN DE LA PISTA MAGNÉTICA PARA EL SONIDO SE TIENEN QUE HACER EN LA CAPITAL O EN ESTADOS UNIDOS, POR LO QUE ESTO - TIENE QUE TOMARSE EN CUENTA AL CALCULAR EL TIEMPO DE DESARROLLO DEL TRABAJO.

C A P I T U L O V

BIBLIOGRAFIA

1. GLASSTONE S. "TEXTBOOK OF PHYSICAL CHEMISTRY"
2A. ED. D. VAN NOSTRAND COMPANY
INC. 1959.
2. SMITH J.M. "INTRODUCTION TO CHEMICAL ENGI--
NEERING THERMODYNAMICS" MCGRAW -
HILL BOOK COMPANY INC. 1949.
- 3.- DANIELS F. Y ALBERTY "PHYSICAL CHEMISTRY" 2A. ED. - -
R.A. JOHN WILEY & SONS INC. 1955.
4. SMITH J.M. Y VAN NESS "INTRODUCTION TO CHEMICAL ENGI--
H.C. NEERING THERMODYNAMICS" 2A. ED.
MC GRAW HILL BOOK COMPANY INC. -
1959.
5. DALE E. "AUDIO-VISUAL METHODS IN TEACHING"
THE DRYDEN PRESS 1954.
6. FERN G.H. Y ROBBINS E. "TEACHING WITH FILMS" THE BRUCE
PUBLISHING COMPANY 1946.
7. FEARING F. "MOTION PICTURES AS A MEDIUM OF
INSTRUCTION AND COMMUNICATION" -
UNIVERSITY OF CALIFORNIA PRESS
1950.

8. BOLETÍN "TECHNICAL ANI 11 SINTSINK DRIVE EAST, PORT WAS-
MATIONS INC! HINGTON, N.Y.

